

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

PLAN ESTRATÉGICO PARA ROBERTO BAVIERA CHINER, S.L.

TRABAJO FINAL DE CARRERA

REALIZADO POR:

CELIA BAVIERA PALENCIA

DIRIGIDO POR:

SOFÍA ESTELLÉS MIGUEL

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS

Gracias a mi familia y amigos.

A mi tutora, por su tiempo, dedicación y ayuda en la elaboración de este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	9
1.1 RESUMEN	9
1.2 OBJETO DEL TFC Y JUSTIFICACIÓN DE LAS ASIGNATURAS RELACIONADAS	9
1.3 OBJETIVOS.....	10
2. ANTECEDENTES	12
2.1 INDUSTRIA DEL CARTÓN ONDULADO	12
FABRICACIÓN DEL CARTÓN ONDULADO.....	12
2.2 ROBERTO BAVIERA CHINER, S.L. EN LA INDUSTRIA.....	14
3. MISIÓN, VISIÓN Y VALORES DE LA EMPRESA.....	16
3.1 MISIÓN.....	16
3.2 VISIÓN.....	16
3.3 VALORES DE LA EMPRESA.....	16
4. ANÁLISIS DEL ENTORNO	17
4.1 ANÁLISIS PESTEL	17
FACTORES POLÍTICOS	17
FACTORES ECONÓMICOS.....	19
FACTORES SOCIALES	22
FACTORES TECNOLÓGICOS	24
FACTORES MEDIOAMBIENTALES	27
FACTORES LEGALES.....	29
4.2 ANÁLISIS PORTER DE LAS CINCO FUERZAS.....	30
AMENAZA DE NUEVOS COMPETIDORES.....	31
AMENAZA DE PRODUCTOS SUBSTITUTOS.....	32
PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS COMPRADORES.....	32
PODER DE NEGOCIACIÓN DE LOS PROVEEDORES.....	32
RIVALIDAD ENTRE COMPETIDORES	33
4.3 SEGMENTOS DE MERCADO	34
5. POSICIÓN ESTRATÉGICA	35
5.1 CAPACIDAD ESTRATÉGICA	35
RECURSOS	35

COMPETENCIAS MÍNIMAS PARA LA INDUSTRIA	35
COMPETENCIAS PARA LA VENTAJA COMPETITIVA	35
5.2 CADENA DE VALOR.....	36
5.3 ANÁLISIS DAFO	37
 6. PROPUESTA	 40
 6.1 COMPRA DE NAVE INDUSTRIAL.....	 41
6.2 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DE LA NUEVA NAVE	42
PRODUCTOS BAVIERA.....	44
MATERIA PRIMA	45
MAQUINARIA EN TALLER.....	46
PERSONAL	47
MEDIOS AUXILIARES DE PRODUCCIÓN	47
MEDIOS AUXILIARES DE PERSONAL	47
INTENSIDAD DEL RECORRIDO "MAG"	52
CÁLCULO DE MAGS PARA LAS BOMBAS SPP Y CRU	54
CÁLCULO DE MAGS PARA ESPIRALES.....	58
CÁLCULO DE MAGS PARA PATINES DESLIZANTES	60
CÁLCULO DE MAGS PARA LA RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS.....	62
ACTIVIDADES EN EL TALLER	62
ANÁLISIS DEL RECORRIDO MENSUAL	64
TABLA RELACIONAL DE ACTIVIDADES	65
TABLA RELACIONAL COMBINADA.....	67
DIAGRAMA RELACIONAL DE RECORRIDOS Y ACTIVIDADES.....	69
DETERMINACIÓN DE ESPACIOS SEGÚN ACTIVIDADES	90
DIAGRAMA RELACIONAL DE ESPACIOS.....	93
NORMATIVA DE HIGIENE.....	95
NORMATIVA DE SEGURIDAD	96
DISTRIBUCIÓN EN DETALLE.....	97
 7. INVERSIÓN - FINANCIACIÓN DE LA PROPUESTA	 98
 7.1 DESCRIPCIÓN DE LA INVERSIÓN	 98
DESCRIPCIÓN TÉCNICO - FÍSICA DE LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INVERSIÓN.....	98
ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA INVERSIÓN Y SU JUSTIFICACIÓN	98
7.2 ANÁLISIS DE LA FINANCIACIÓN	103
SITUACIÓN ECONÓMICO - FINANCIERA DE LA EMPRESA	103
FUENTES DE FINANCIACIÓN DE LA EMPRESA.....	105
7.3 ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN.....	106
COMENTARIOS	108

8. CONCLUSIONES	109
BIBLIOGRAFÍA.....	111
LIBROS Y PUBLICACIONES.....	111
INTERNET	112
ANEXOS.....	I

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Cartón Ondulado Fuente: Google Images.....	13
Ilustración 2: Planta Corrugadora Fuente Google Images.....	13
Ilustración 3: Bomba SPP Baviera Fuente: Elaboración propia	14
Ilustración 4: Tasa de Crecimiento Real del PIB Fuente: Eurostat.....	19
Ilustración 5: Evolución Gasto Público en % del PIB Fuente: Comisión Europea (*) Programa de estabilidad del Reino de España 2012-2015.....	20
Ilustración 6: Evolución del saldo presupuestario % del PIB Fuente: Eurostat y MINHAP. (*) Previsiones para 2012, 2013 y 2014	20
Ilustración 7: Exportaciones de bienes por sectores Fuente: Dpto. de Aduanas. Agencia Tributaria (2011)	22
Ilustración 8: Tasa de Paro Fuente: Eurostat.....	23
Ilustración 9: Producción científica española Fuente: SCImago Journal & Country Rank. Elaborado por FECYT	25
Ilustración 10: Relación entre el gasto en I+D y el peso de la financiación empresarial de la I+D Fuente: Eurostat, datos 2010. Elaborado por FECYT	26
Ilustración 11: Gasto interno total en I+D por CCAA (%PIB regional) Fuente: INE, Elaborado por FECYT	27
Ilustración 12: Intensidad energética primaria Fuente: Eurostat	29
Ilustración 13: Modelo de las Cinco fuerzas de Porter Fuente: Exploring Corporate Strategy .	31
Ilustración 14: Distribución SLP Fuente: Apuntes Distribución en Planta.....	43
Ilustración 15: Condensate Recovery Unit Fuente: Elaboración Propia	44
Ilustración 16: Bomba SPP Fuente: Elaboración Propia	45
Ilustración 17: Espirales Fuente: Elaboración Propia	45
Ilustración 18: Simbología del Diagrama de Recorrido de los Productos Fuente: Apuntes Distribución en Planta	48
Ilustración 19: Símbología de Actividades Fuente: Apuntes Distribución en Planta	70
Ilustración 20: Trazos para indicar Relación Fuente: Apuntes Distribución en Planta	70
Ilustración 21: Grafo 1 Fuente: Elaboración Propia	71
Ilustración 22: Grafo 2 Fuente: Elaboración Propia	71
Ilustración 23: Construcción de un Grafo Dual Fuente: Apuntes Distribución en Planta	72
Ilustración 24: Grafo Dual Fuente: Elaboración Propia	73
Ilustración 25: Construcción del Layout de bloques Fuente: Apuntes Distribución en Planta...	74
Ilustración 26: Grafo final 1 Fuente: Elaboración Propia	74
Ilustración 27: Grafo Final 2 Fuente: Elaboración Propia	75
Ilustración 28: Grafo Final 3 Fuente: Elaboración Propia	75
Ilustración 29: Primer Clustering Fuente: Elaboración Propia.....	78
Ilustración 30: Segundo Clustering Fuente: Elaboración Propia.....	81
Ilustración 31: Tercer Clustering Fuente: Elaboración Propia	83
Ilustración 32: Cuarto Clustering Fuente: Elaboración Propia.....	84
Ilustración 33: Quinto Clustering Fuente: Elaboración Propia	85
Ilustración 34: Sexto Clustering Fuente: Elaboración Propia	86

Ilustración 35: Séptimo Clustering Fuente: Elaboración Propia	87
Ilustración 36: Árbol de Cortes Fuente Elaboración Propia	87
Ilustración 37: Primera Propuesta Clustering Fuente: Elaboración Propia	88
Ilustración 38: Segunda Propuesta Clustering Fuente: Elaboración Propia	88
Ilustración 39: Tercera Propuesta Clustering Fuente: Elaboración Propia.....	89
Ilustración 40: Determinación de K Fuente: Apuntes Distribución en Planta	90
Ilustración 41: Diagrama Relacional de Espacios Fuente: Elaboración Propia	94
Ilustración 42: Alternativa 1 Fuente: Elaboración Propia.....	94
Ilustración 43: Alternativa 2 Fuente: Elaboración Propia.....	95
Ilustración 44: Distribución en Detalle AutoCAD Fuente: Elaboración Propia	97
Ilustración 45: Balance de Situación 2012 Fuente: Elaboración Propia.....	103
Ilustración 46: Simulador de Crédito Hipotecario Banco Popular Fuente: www.bancopopular.es	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Capacidad Estratégica	35
Tabla 2: Tabla DAFO	37
Tabla 3: Gráfica P-Q Fuente: Propia	43
Tabla 4: Determinación del Valor Base MAG Fuente: Apuntes Distribución en Planta	53
Tabla 5: Factores de Corrección MAG Fuente: Apuntes Distribución en Planta	54
Tabla 6: Tabla Matricial de Intensidad MAG (W) Fuente: Elaboración Propia	64
Tabla 7: Tabla Relacional de Actividades (TRA) Fuente: Elaboración Propia	66
Tabla 8: Tabla Relacional Combinada Bilateral Fuente: Elaboración Propia	68
Tabla 9: Primera Matriz de Distancias Fuente: Elaboración Propia	78
Tabla 10: Segunda Matriz de Distancias Fuente: Elaboración Propia	80
Tabla 11: Tercera Matriz de Distancias Fuente: Elaboración Propia	82
Tabla 12: Cuarta Matriz de Distancias Fuente: Elaboración Propia	83
Tabla 13: Quinta Matriz de Distancias Fuente: Elaboración Propia	84
Tabla 14: Sexta Matriz de Distancias Fuente: Elaboración Propia	85
Tabla 15: Séptima Matriz de Distancias Fuente: Elaboración Propia	86
Tabla 16: Hoja de Cálculo de los Flujos de Caja de los años 1-5 de la inversión Fuente: Elaboración Propia	101
Tabla 17: Hoja de Cálculo de los Flujos de Caja de los años 16-20 de la inversión Fuente: Elaboración Propia	102
Tabla 18: Payback de la inversión Fuente: Elaboración Propia	107

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Resumen

El propósito de este trabajo es desarrollar un plan estratégico para la empresa Roberto Baviera Chiner, S.L. analizando su situación en el contexto de crisis actual e identificando las oportunidades de negocio que puede aprovechar la empresa.

Se estudiará el entorno en el que se encuentra la empresa y las oportunidades y riesgos a los que se enfrenta para hacer una propuesta de acciones a llevar a cabo.

Primero se hará una breve descripción de la actividad y la situación actual de la empresa. Se establecerá la misión de la empresa, como punto de partida para hacer el análisis y posteriormente proponer un plan de acción.

El modo de analizar la empresa será desde un marco global, para luego aproximarse a su posición y analizar su situación en el mercado. Es decir, se empezará por un análisis PESTEL, que proporciona una visión global del entorno de la empresa, la industria en la que se encuentra, si resulta una industria interesante en la que competir, de la misma manera se prestará atención a los competidores y segmentos del mercado.

Seguidamente, se estudia la posición de la empresa en el mercado y los recursos de la empresa. También se realiza la cadena de valor de la empresa, para identificar las actividades de la empresa que crean valor para sus clientes y las que no. Por último, se profundiza en las posibilidades estratégicas de la empresa mediante un análisis DAFO.

Una vez analizada la situación de la empresa, se propone un plan estratégico con acciones a realizar en el corto plazo para alcanzar los objetivos fijados. También se detalla la manera de llevar a cabo dichas acciones.

Por último, se realiza un estudio inversión – financiación de la propuesta para estudiar su viabilidad, a su vez, se crean diferentes escenarios ante los que se podría encontrar la empresa en cuanto al retorno de la inversión.

1.2 Objeto del TFC y justificación de las asignaturas relacionadas

El objeto del presente trabajo final de carrera (en adelante TFC) es realizar un plan estratégico para la empresa Roberto Baviera Chiner, S.L. y estudiar las posibles acciones en el corto plazo a llevar a cabo.

Para desarrollar el plan estratégico se realizará un estudio del entorno de la empresa y de su posición en el mercado para analizar la posición estratégica de la empresa.

Las propuestas a realizar se detallarán, así como la financiación necesaria, para que la empresa pueda realizar la inversión.

Para realizar este proyecto se utilizarán los conocimientos adquiridos a lo largo de la Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas.

A continuación se detalla las asignaturas utilizadas:

Para realizar el **análisis de la empresa**, de su entorno y posición en el mercado, para realizar un estudio detallado de la empresa. Serán de gran utilidad las herramientas estudiadas en las asignaturas de: Dirección Estratégica y Política de Empresa, Dirección Comercial, Introducción a los Sectores empresariales, Microeconomía, Macroeconomía, Economía Española y Regional y Economía Española y Mundial. Las asignaturas de Introducción a los Sectores Empresariales, Economía Española y Regional, y Economía Española y Mundial han sido utilizadas para obtener una mayor comprensión de la industria del cartón y su contexto actual. Las asignaturas de Microeconomía y Macroeconomía se han utilizado para el estudio de la situación económica y el comportamiento de los agentes del mercado en la industria. Los métodos utilizados para definir la estrategia como el análisis DAFO, PESTEL y las fuerzas de Porter, han sido estudiadas en la asignatura de Dirección Estratégica y Política de Empresa.

Para cumplir el plan estratégico se le propondrán a la empresa varios **proyectos** a realizar, por un lado, la adquisición de una nave industrial, y la nueva distribución en planta en la nueva nave. Para realizar la nueva distribución se han aplicado las herramientas estudiadas en la asignatura: Distribución en Planta. Por otro lado, se propone un cambio en el sistema de producción para mejorar la productividad de la empresa, en este caso se han aplicado los conocimientos adquiridos en la asignatura: Dirección de Producción y Logística.

El plan de financiación del proyecto se ha realizado gracias a los conocimientos de las asignaturas: Fundamentos Matemáticos, Matemáticas Financieras, Dirección Financiera y Economía II, con los que se ha estudiado la financiación de la inversión y su coste. Se ha analizado la situación económica- financiera de la empresa utilizando los conocimientos de Contabilidad Financiera y Contabilidad General y Analítica para así estudiar la viabilidad de la inversión.

1.3 Objetivos

Los objetivos de este trabajo son tanto académicos como empresariales, ya que es una oportunidad para poner en práctica las materias estudiadas a lo largo de la licenciatura, así como su aplicación a una empresa real en funcionamiento. Análisis de la situación de una empresa y de su entorno, estudio de las oportunidades y los riesgos a los que se enfrenta, y desarrollar un plan estratégico que le permita crecer y cumplir con la misión de la empresa, así como estudiar la viabilidad del plan en el corto y medio plazo y hacer una planificación de su implantación. Por último, realizar un estudio sobre las alternativas existentes en las que se

podrá encontrar la empresa en un plazo de 5 años, para considerar las posibilidades reales de la empresa de recuperar la inversión en el medio plazo.

2. ANTECEDENTES

La empresa Roberto Baviera Chiner S.L. se enmarca en el sector del metal. Esta empresa lleva más de 30 años especializándose en sistemas de vapor y recuperación de condensados que dan servicio a la industria del cartón.

2.1 Industria del cartón ondulado

El embalaje de cartón ondulado es el más utilizado en todo el mundo, para todo tipo de productos.

La clave del éxito del cartón ondulado viene dado por diferentes motivos, en primer lugar porque es un embalaje funcional y práctico, capaz de adoptar todas las formas y medidas diferentes que se requiera, sin desperdiciar espacios en cuanto a logística del producto. Se utiliza una sola vez, lo que supone máxima calidad, seguridad e higiene. Pese a ser un producto de un solo uso, los costes totales asociados al uso de una sola caja de cartón ondulado son siempre inferiores a los de una caja reutilizable. El sector del cartón ondulado se encuentra en constante renovación tecnológica.

Con una materia prima, el papel, se fabrican embalajes de cartón ondulado reciclable y biodegradable al 100%. La fabricación de la materia prima, de la madera, es un ciclo integrado y sostenible, se planta, se cultiva, se elabora, se usa y se recicla; es decir, se basa en una gestión forestal sostenible. Los procesos productivos son eficientes, limpios y responsables. Gracias a la constante inversión medioambiental, el crecimiento en la producción no genera un aumento en el impacto ambiental.

La industria del cartón produce anualmente cartón ondulado por valor de casi 70 mil millones de euros destinado a embalaje en el mundo entero.

La industria del cartón ondulado da empleo a más de 20.000 trabajadores en España con una producción de 4.500 millones de metros cuadrados.

Fabricación del Cartón Ondulado

Desde la fábrica de papel, el papel kraft, también llamado papel de estraza, que es un tipo de papel grueso de color marrón, es transportado a la corrugadora. Aquí son pegadas muchas capas de papel kraft y arrugados de manera que se formen las ondulaciones del cartón como se ve en la imagen a continuación.

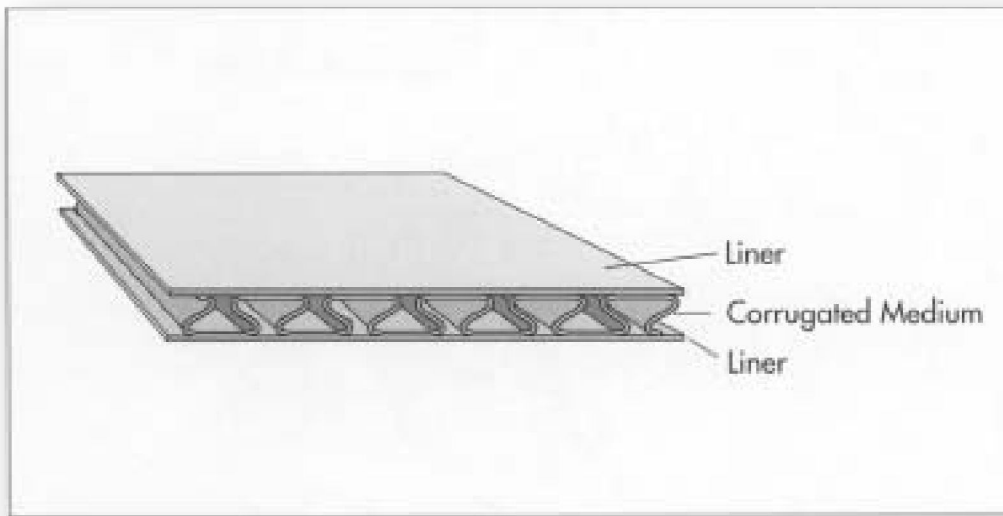


Ilustración 1: Cartón Ondulado

Fuente: Google Images

Este proceso se lleva a cabo en unas máquinas enormes llamadas corrugadoras, que tienen una medida media de 90 m. El papel kraft es usado tanto para la corrugadora como para los liners, los papeles kraft lisos pegados a los lados del cartón ondulado.

La ilustración 2 muestra una corrugadora en una planta típica.



Ilustración 2: Planta Corrugadora

Fuente Google Images

2.2 Roberto Baviera Chiner, S.L. en la industria

La empresa está encuadrada en el sector del metal y se dedica a la fabricación de componentes y partes de los equipamientos de los sistemas de vapor Baviera, concretamente la fabricación de recipientes metálicos y calderería en general, bastidores metálicos, equipos de bombeo y fontanería industrial.



Ilustración 3: Bomba SPP Baviera
Fuente: Elaboración propia

Los sistemas de vapor fabricados por Baviera, que han sido íntegramente diseñados por la empresa, sirven para optimizar y dar eficiencia energética y flexibilidad a la producción de cartón ondulado con sus sistemas de vapor y de recuperación de condensados. El sistema Baviera se integra en los procesos de fabricación de cartón ondulado y papel ayudando a las fábricas cartoneras a tener una fabricación más eficiente y económica. Este sistema de vapor también puede ser utilizado en otros sistemas de fabricación con consumos importantes de vapor y recuperación de condensados, pero Baviera es una empresa especializada en la industria del cartón y prácticamente toda su producción va destinada a esta industria.

Hasta la fecha, Baviera ha realizado alrededor de 400 instalaciones en plantas por todo el mundo, desde el inicio de su actividad hace 30 años. Cuenta con sistemas instalados en países de América, África, Europa y Asia.

Uno de los principales clientes de Baviera ha sido Smurfit Kappa, líder mundial en la producción de papel y soluciones de embalaje en cartón ondulado. Disponen actualmente de 330 instalaciones ubicadas en 31 países de todo el mundo, de las cuales alrededor de un tercio utilizan el sistema Baviera.

El Anexo I es un artículo publicado en 2008 por la revista UK POWER & PROCESS ENGINEERING que habla sobre las mejoras energéticas y el ahorro en las plantas de Smurfit Kappa gracias a los sistemas Baviera.

En los últimos años, Baviera ha visto incrementar sus ventas notablemente. Esta situación les ha obligado crecer rápidamente, pero siempre procurando mantener su servicio de calidad, lo que les ha obligado a llevar un crecimiento más lento. Baviera se encuentra, por tanto, ante la necesidad de crecer en los próximos años.

3. MISIÓN, VISIÓN Y VALORES DE LA EMPRESA

3.1 Misión

La misión de una empresa es su propósito global, su razón de ser; es por tanto, lo que pretende cumplir en su entorno: qué va a hacer y para quién.

En el caso de Baviera, su misión es claramente la intención de colaborar con la mejora de la eficiencia en la fabricación del cartón y contribuir al ahorro energético en las plantas.

3.2 Visión

La visión de una empresa es, lo que la empresa aspira a llegar a ser en el largo plazo. Es una manera de ver el futuro, que sirve tanto de motivación, como para ganar compromiso con la empresa y mejorar el desempeño de su trabajo.

La visión de Baviera es la de llegar a ser el proveedor oficial de sistemas de vapor de la industria de cartón en Europa, Norte y Sudamérica, Medio Oriente y Asia.

3.3 Valores de la empresa

Los valores de la empresa son los principios subyacentes que guían la estrategia de la organización. Los valores forman parte de la cultura empresarial.

4. ANÁLISIS DEL ENTORNO

En esta sección se va a realizar un análisis del entorno en el que se encuentra actualmente la empresa después de sus más de treinta años de funcionamiento en el sector. A través de este análisis se va a intentar hallar la posición estratégica de la empresa, ver sus amenazas y posibilidades en el futuro, así como analizar su ventaja competitiva, si la tiene, e intentar descubrir si dicha ventaja competitiva puede fortalecerse. Será importante pues, intentar visualizar la situación actual del mercado, de sus competidores, y de sus clientes y proveedores. Este análisis es muy importante para poder establecer una posición estratégica para la empresa, dado el entorno cambiante en el que se encuentra la economía actual y la importancia creciente de la competitividad en las empresas españolas y mundiales.

4.1 Análisis PESTEL

Factores Políticos

EL 20 de Noviembre de 2011 se celebraron en España las últimas elecciones a Cortes Generales que dieron al Partido Popular 186 escaños en el Congreso, se inicia así un giro en la política de España. Este giro electoral, muestra un fuerte apoyo al nuevo gobierno por parte de los ciudadanos españoles, víctimas de una situación de profunda crisis económica y financiera.

Pocos días después de la entrada en vigor del nuevo Gobierno de Mariano Rajoy, aprueban el primer plan de ajuste en el que ya se pueden ver algunas de las primeras medidas, entre muchas otras que le seguirían, la imposición de un nuevo gravamen (subida temporal de impuestos) con carácter progresivo del IRPF y la congelación de sueldos de los funcionarios, así como el aumento de horas que tendrán que trabajar por semana.

Los recortes

A lo largo de su primer año de gobierno han llevado a cabo muchos ajustes en la Administración General del Estado para reducir el gasto, las medidas remarcadas son:

- Reducción de gastos de personal:
 - ✓ Reducción de puestos directivos (20%).
 - ✓ Ajustes en la función pública: limitación de la oferta de empleo público, ampliación del horario laboral, suspensión de una paga extra (ahorro de 5.423M€).
- Reducción de otros gastos corrientes, especialmente en publicaciones, publicidad y comunicación institucional (ahorro de 89,1M€).
- Plan de Gestión del Patrimonio Inmobiliario (ahorro, hasta septiembre 2012, de 29,8M€ en alquileres).

- Reestructuración del Sector Público Empresarial y Fundacional: reducción del número de entidades, racionalización de estructuras directivas y rebaja de las retribuciones (suspensión de 230 puestos en Consejos de Administración).
- Reducción de la Financiación de Partidos Políticos: desvinculación de las subvenciones al IPC y reducción de un 20% en 2012.

Unión Europea

Se debe señalar, que desde Bruselas se vieron como positivos estos recortes y han apoyado, desde los inicios de su legislatura, que España está progresando positivamente y han reconocido el esfuerzo para disminuir el déficit. Pese a reconocer sus esfuerzos, Bruselas no cree que España vaya a cumplir con los objetivos de consolidación fiscal pactados con la UE, que sitúan el déficit en el 6.3% del PIB para este año, ni los próximos, es por esto que la Unión Europea ha concedido dos años más a España para cumplir con el déficit pero a cambio, exige que España realice las reformas pendientes a lo largo de 2013.

Global Competitiveness Report

En el Global Competitiveness Report (GCR) 2012-2013 elaborado por el World Economic Forum de Ginebra, se puede destacar dos puntos que muestran la desconfianza que se ha generado hacia el gobierno respecto al gasto público en los últimos años debido a la crisis económica.

Por un lado, al mirar la clasificación "*1.08 Wastefulness of government spending*", que evalúa la consideración por parte de la población del gasto público, siendo la evaluación del 1 al 7 [1=completamente malgastado, 7=muy eficiente en proporcionar bienes y servicios necesarios]. En el GCR 2012-2013 España ha obtenido la posición número 106, de un total de 144 países, con una evaluación de 2.7, 0.6 por debajo del 3.3 de media, es decir, la población considera que el gobierno malgasta mucho el dinero público. En cambio, si se observa en el GCR 2008-2009, España se situaba en la posición número 28 de un total de 134 países, con una nota de 4.1, exactamente 0.6 por encima del 3.5 de media.

Por otro lado, la clasificación "*1.12 Transparency of government policimarket*", que evalúa la facilidad de acceso de las empresas a los cambios en las políticas del gobierno, deja a España en la posición número 77 de 144 países, con una nota de 4.2, justo por debajo de la media de 4.3, en este caso la evaluación es también del 1 al 7 [1=imposible, 7=extremadamente fácil]. La posición de España en esta clasificación ha mejorado respecto a la posición que obtuvo en el GCR 2008-2009 que fue la posición número 89 de 134 países, con una nota de 3.8, 0.4 puntos por debajo del 4.2 de media. Esta posición baja muestra una desconfianza hacia la transparencia de las políticas del gobierno, una desconfianza que se ha ido agudizando con la crisis económica.

Factores Económicos

La situación de turbulencias financieras e incertidumbre actual frena el crecimiento de todos los países europeos y en particular el de España.

El contexto económico en 2013 continúa fuertemente marcado por la contracción de la economía española que registró en 2012 una caída del PIB de aproximadamente el 1,4 por ciento, y en 2013 se estima que caerá alrededor del 1,6 por cien. En la ilustración 2 se puede ver la gráfica de la evolución del PIB real español.

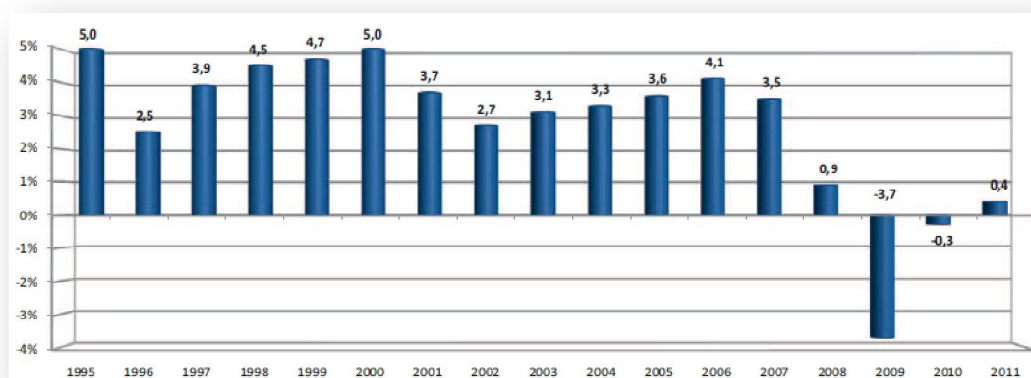


Ilustración 4: Tasa de Crecimiento Real del PIB
Fuente: Eurostat

La entrada en el euro, que tenía unas perspectivas de moneda estable y condiciones financieras que ayudarían a la inversión, produjo una notable mejora de los niveles de vida y ocupación de los españoles. A día de hoy, las dudas existentes en el mercado internacional sobre la moneda única, se traducen en presiones sobre las economías que en estos momentos están más débiles, como la española. Estas presiones se ven reflejadas en unas primas de riesgo muy elevadas. Se debe tener en cuenta, que España se encuentra en una posición de gran debilidad por su elevado endeudamiento y por la grave recesión actual, que ha llevado al país a la pérdida de competitividad, y que llevó a la prima de riesgo española hasta los 649 puntos básicos el 25 de julio 2012. Esta situación, sólo podía mejorar corrigiendo el déficit presupuestario y realizando reformas estructurales.

Es en este marco, en el que el gobierno actual se ha visto obligado a adoptar las medidas de contención del gasto, comentados en el apartado "Factores políticos", e incremento de ingresos que pretenden frenar la dinámica creciente de la deuda pública, la ilustración 4 se puede observar el incremento de la deuda pública desde 1995. Si nos fijamos en los últimos años, vemos una fuerte subida desde 2007, con un crecimiento de casi 8 puntos porcentuales del PIB, prácticamente el doble de la media de la zona euro. Es por tanto, uno de los principales objetivos del gobierno actual frenar el incremento de gastos públicos.

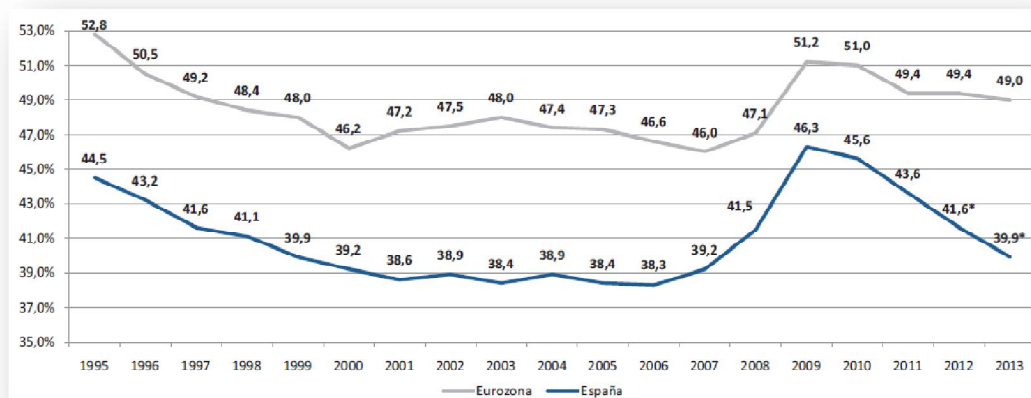


Ilustración 5: Evolución Gasto Público en % del PIB

Fuente: Comisión Europea (*) Programa de estabilidad del Reino de España 2012-2015

Al incremento de los gastos públicos, se le debe sumar el deterioro en los ingresos públicos sobre PIB como consecuencia de la crisis económica. Sólo en los primeros años de la crisis, 2008 y 2009, se perdieron 68.000 millones de euros en ingresos tributarios.

Con todo esto, el resultado se ve reflejado en un déficit presupuestario creciente en los últimos años que alcanzó unos niveles insostenibles.

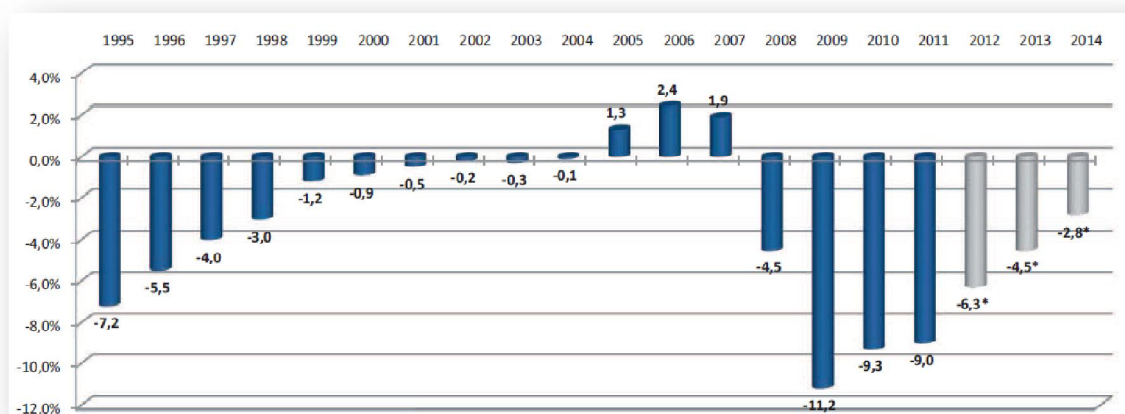


Ilustración 6: Evolución del saldo presupuestario % del PIB

Fuente: Eurostat y MINHAP. (*) Previsiones para 2012, 2013 y 2014

Global Competitiveness Report

El GCR 2012-2013 destaca una pésima calificación para España en cuanto a el ranking de déficit presupuestario como porcentaje del PIB, el "Government Budget Balance", donde España se encuentra en la posición 135, de 144 países evaluados, con un -8.5% del PIB. Esta posición para España representa una fuerte bajada respecto a la posición del GCR 2008-2009, donde la

posición era la 32 de 134 países, con un +2.2% del PIB. La evolución del saldo presupuestario lo podemos ver en la ilustración 4.

Tras casi un año de recortes y reformas, la situación económica va, poco a poco, cambiando de rumbo. Es todavía muy pronto para hablar de un final de la crisis, pero van apareciendo pequeños indicadores que muestran una ligera mejoría.

Por una parte, se puede encontrar una prima de riesgo mucho más baja, que en diciembre 2012 descendió a los 384 puntos básicos y a mediados de junio 2013 ya se encuentra en los 305 pb. Esta bajada ha sido ayudada por los avances en la reestructuración financiera, que han permitido el desembolso de los primeros 37.000 millones que la UE ha prestado a España para sanear las cajas nacionalizadas. Por otro lado, la bolsa española lleva desde el fin del verano 2012 al alza. Además, el Ibex español roza ya los 8.100 puntos. Pese a que España seguramente no cumpla con los objetivos de déficit marcados para 2012, el déficit del Estado se ha reducido considerablemente.

Fortalezas en la economía española

Pese a la mala situación económica ante la que se encuentra España, se pueden destacar ciertas fortalezas en su economía:

- ✓ Se debe tener en cuenta que España es la cuarta economía de la zona euro y cuarto país por población con 47 millones de consumidores y 57 millones de turistas al año, además de ser un país de conexión entre continentes.
- ✓ El español es una lengua de importancia mundial y fundamental para los negocios, oficial en 22 países y conocida por 500 millones de hispanohablantes.
- ✓ España es un país de gran riqueza natural, histórica y cultural, que convierten al país en el primer destino del mundo de turismo vacacional.
- ✓ España se encuentra entre los diez países del mundo con mejor calidad de infraestructuras según el Global Competitiveness Report.

España tiene la primera red europea de autovías y autopistas, con 14.262 km; que están calificadas en el GCR 2012-2013 con un 5.9 sobre 7 [7=eficientes según los estándares internacionales], quedando España en la posición número 13 de 144 países.

España ocupa la quinta posición entre los países de la UE-15 por extensión de red ferroviaria, 13.853 Km de extensión. Según el GCR 2012-2013, España ocupa el octavo lugar en cuanto a calidad de vías ferroviarias de entre los 144 países evaluados.

- ✓ España tiene una gran diversificación de exportaciones, lo que manifiesta una estructura empresarial diversificada y competitiva a nivel internacional, con empresas líderes en diferentes sectores.

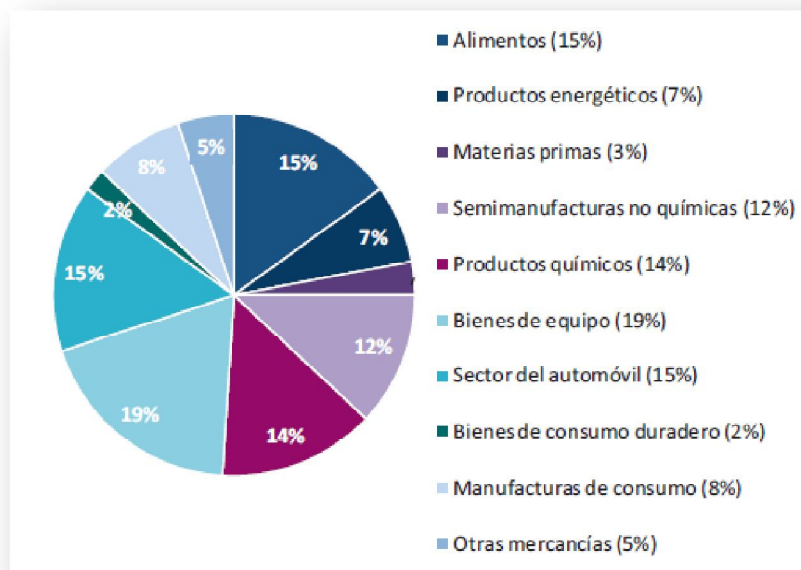


Ilustración 7: Exportaciones de bienes por sectores
Fuente: Dpto. de Aduanas. Agencia Tributaria (2011)

Empresas Españolas son líderes en sectores de ámbitos muy diversos, algunos ejemplos son:

- ✓ Siete de las diez principales compañías de infraestructuras del mundo son españolas.
- ✓ Tres de cada cinco vuelos del planeta son controlados mediante sistemas españoles de navegación.
- ✓ España es la segunda potencia mundial en desalinización y tecnologías de tratamiento de agua.
- ✓ Cinco de las principales compañías europeas de moda son españolas, entre ellas, la líder mundial.
- ✓ Dos de las principales entidades financieras del mundo son españolas.

Por último, resaltar que el World Economic Forum le ha dado a España la cuarta posición frente a 144 países en la evaluación de *"Quality of management schools"* del GCR 2012-2013, que evalúa la calidad de las universidades de gestión y económicas de los diferentes países con una nota de 5.8 sobre 7, siendo la media 4.2.

Factores Sociales

En el mes de noviembre el Gobierno anunció que no actualizaría las pensiones en función del IPC, pese a haberlo prometido. Esta medida ha evitado sacar del Fondo de Reserva 9.393 millones este año, sacando 6.593 millones, una cantidad ahorrada considerable teniendo en cuenta que si la crisis económica no mejora en los próximos trimestres, el Fondo de Reserva se acabaría en dos años.

La crisis ha provocado una caída de la Seguridad Social alarmante, desde 2008 se ha reducido en más de 2,4 millones de afiliados.

La economía española se ha caracterizado por registrar ajustes bruscos en el mercado de trabajo. En los últimos 15 años, la creación de empleo ha sido muy intensa en los momentos de crecimiento, pero también lo ha sido la destrucción de puestos de trabajo en los momentos de crisis.

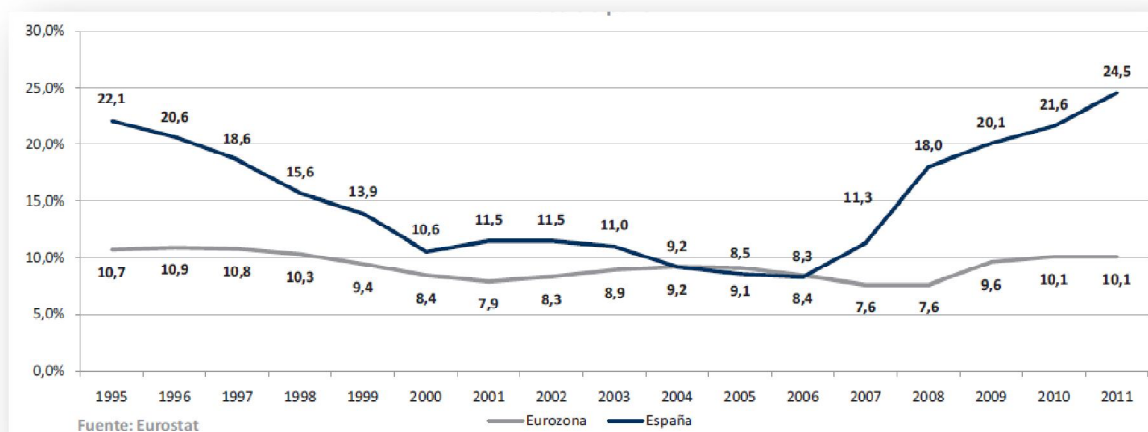


Ilustración 8: Tasa de Paro
Fuente: Eurostat

El paro registrado bajó en mayo en 98.265 personas, pese a esto, la suma total de desempleados sigue en más de 4,8 millones. En poco más de un año, desde septiembre 2011, el desempleo se incrementó en más de 500.000 personas.

El paro por sectores el tercer trimestre de 2012:

- Agricultura: disminuyó en 2.633 personas.
- Industria: disminuyó en 966 personas.
- Construcción: disminuyó en 9.687 personas.
- Servicios: incrementó en 85.713 personas, debido principalmente a la finalización del verano.

Por edades, aumentó entre los menores de 25 años. La elevada tasa de paro alcanza un nivel inaceptable especialmente entre los más jóvenes, ya que uno de cada dos jóvenes de menos de 25 años carece de empleo (53%).

Ante esta situación, el Gobierno se ha tomado medidas urgentes para la reforma del mercado laboral, estableciendo entre otros objetivos la reducción de la tasa de desempleo juvenil y el apoyo a los emprendedores.

Reforma Laboral

Medidas adoptadas para la reforma integral del mercado laboral:

- Impulso de la flexibilidad interna como alternativa a la destrucción de empleo y potenciación de la movilidad en la empresa.
- Modernización de la negociación colectiva, para hacerla más equilibrada y cercana a las necesidades productivas del momento, otorgando prioridad en la aplicación al convenio de empresa.
- Fomento de la empleabilidad de los trabajadores a través de la colaboración de agencias de colocación con los Servicios Públicos de Empleo.
- Intensificación del derecho de los trabajadores a la formación.

Pese a estas medidas, España invierte en atención directa a las personas que buscan empleo y a la gestión de las políticas de empleo que se les ofertan el 0,13% del PIB, mientras que la media de la Unión Europea está en el 0,23%, según los últimos datos de Eurostat comparables que corresponden a 2009.

Global Competitiveness Report

La situación creada por la recesión económica y la mala situación del empleo se ve reflejada en estudios como el *"7.07 Brain drain"* del GCR, donde se estudia la capacidad de los países de retener y atraer nuevos talentos. En este caso España se encuentra en la posición 82 de los 144 países analizados con un valor de 3.3, por debajo de la media de 3.5. Los valores van del 1 al 7, siendo su valor [1 = no, los mejores y más brillantes normalmente abandonan el país en busca de mejores oportunidades; 7 = sí, hay muchas oportunidades para las personas con talento en el país].

En los últimos años los españoles han salido a manifestarse a la calle para mostrar su descontento con la situación que sufre el país. También se pueden ver el descontento de la población española con el gobierno a través del estudio *"1.04 Public trust in politicians"* del GCR, donde se evalúa la confianza pública hacia los políticos del país. España ocupa el puesto 79 de 144 países con un valor de 2.6, por debajo de la media de 3, y por debajo de países como Sierra Leona, Ghana o Ecuador.

Factores Tecnológicos

La investigación científica y técnica, el desarrollo y la innovación constituyen factores indispensables para el crecimiento económico de un país y son la base de su progreso. De ahí que, observando la importancia de la competitividad en los mercados globales, en la agenda de la Unión Europea, las políticas de I+D+i hayan ocupado un lugar destacado entre los objetivos para el crecimiento a largo plazo, la mejora de la competitividad y la productividad y para afrontar los retos internacionales.

En este marco se creó la Estrategia Europa 2020 con cinco objetivos clave a alcanzar: empleo, educación, investigación e innovación, integración social y reducción de la pobreza y cambio climático y energía.

Caracterización del sistema español de Ciencia, Tecnología e Innovación

En las últimas décadas se pueden destacar los siguientes aspectos:

El crecimiento registrado en materia de producción científica junto a la mejora en la calidad e impacto internacional de la misma. En la ilustración 7 se puede observar ver la producción científica española entre los años 2000 y 2010 representando el número de documentos y el porcentaje sobre el total mundial.

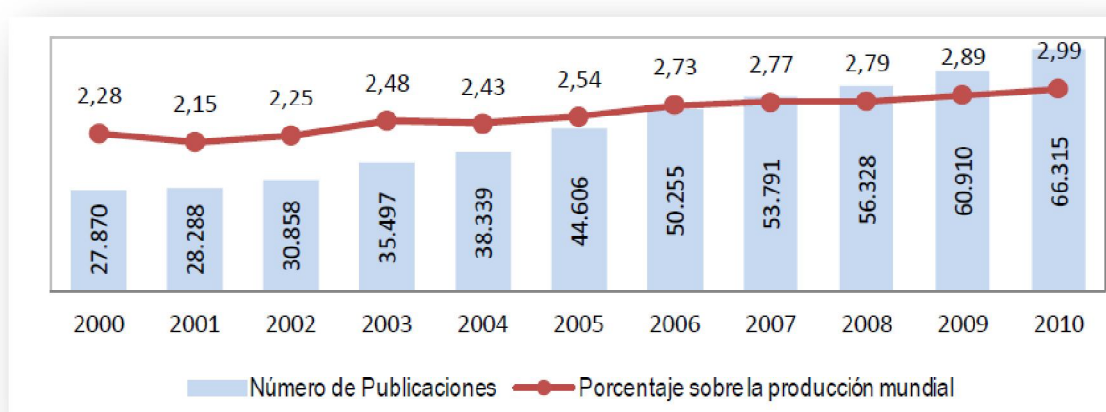


Ilustración 9: Producción científica española
Fuente: SCImago Journal & Country Rank. Elaborado por FECYT

Cabe destacar también el incremento registrado desde finales de los años noventa en los recursos destinados a la financiación de las actividades de I+D+i, así como el crecimiento de los recursos humanos dedicados a la I+D.

No obstante, también se caracteriza por tener un menor porcentaje del gasto empresarial en I+D que el de los países de nuestro entorno. En la ilustración 8 está representado el gasto en I+D como porcentaje del PIB y el peso de la financiación empresarial de la I+D para el año 2010, en él se ve a España en la posición más baja. Los economistas justifican la persistencia de esta brecha por la baja capacidad innovadora del país y un claro contraste con las capacidades científicas desarrolladas. Además, el reducido número de empresas innovadoras, especialmente PYMEs, y el limitado peso de los sectores de media/alta tecnología, a lo que se suma el hecho de que las empresas que desarrollan actividades de I+D de forma sistemática lo hacen en un número inferior al deseable. En adición a esto, el número de investigadores incorporados en las empresas se mantiene en niveles claramente insuficientes para potenciar el liderazgo tecnológico y las capacidades de innovación del tejido productivo.

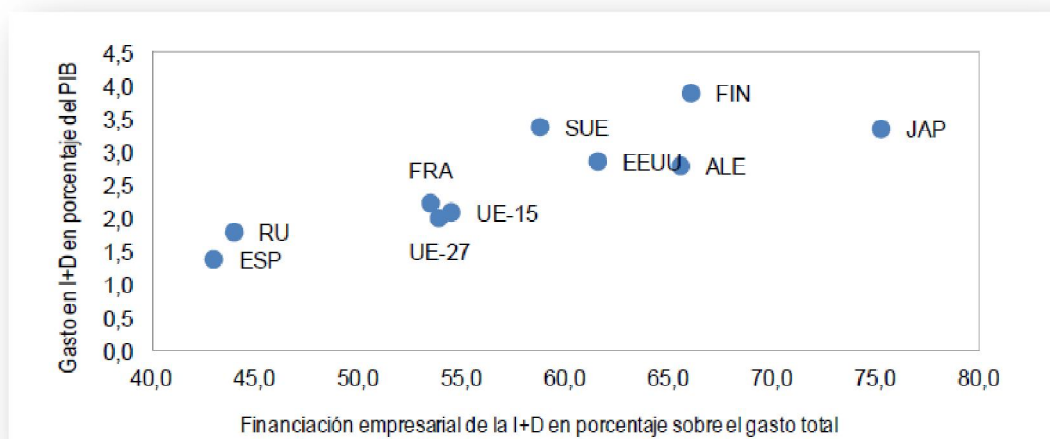


Ilustración 10: Relación entre el gasto en I+D y el peso de la financiación empresarial de la I+D
Fuente: Eurostat, datos 2010. Elaborado por FECYT

El gasto total en I+D sobre el PIB español es del 1,33%, pero a su vez se pueden observar importantes disparidades regionales en materia de esfuerzo e inversión en I+D+i. En la ilustración a continuación vemos el porcentaje de gasto en I+D+i sobre el PIB regional de las diferentes comunidades autónomas. Vemos que la Comunidad Valenciana se encuentra por debajo del total nacional, en una situación intermedia de entre las otras comunidades.

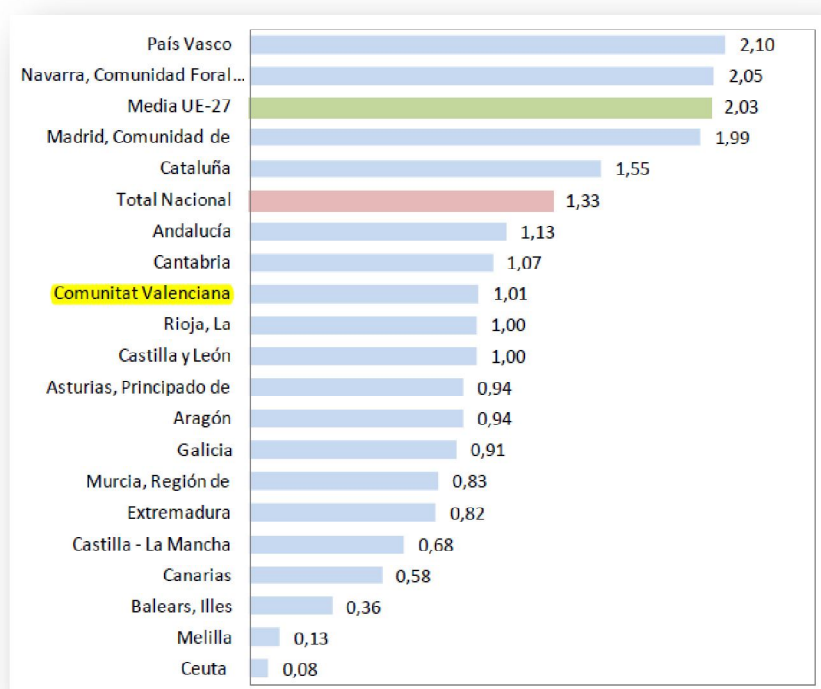


Ilustración 11: Gasto interno total en I+D por CCAA (%PIB regional)
Fuente: INE, Elaborado por FECYT

Global Competitiveness Report

El GCR 2012-2013 resalta, una vez más, el reducido gasto por parte de las empresas españolas en I+D y posiciona a España en el puesto número 48 en el "Company spending in R&D", por debajo de países como Malasia, Kenia y Zambia. El valor otorgado a España es de 3.3 sobre 7, justo en la media de los 144 países evaluados en el informe.

Factores Medioambientales

En los informes que realiza anualmente el Observatorio de la Sostenibilidad en España, las principales preocupaciones medioambientales actuales incluyen la fuerte emisión de gases de efecto invernadero, las pautas de consumo no sostenibles, el tratamiento de los residuos, la pérdida de la biodiversidad, la degradación del suelo y, en general, el uso insostenible de los recursos naturales.

El crecimiento económico español de las últimas décadas ha supuesto un incremento del nivel de renta per cápita hasta aproximarse a la media europea, y a su vez una mayor presión sobre el medio ambiente. También han aumentado esta presión factores como la evolución demográfica, la sectorial y los cambios en los valores socioculturales.

La European Economic Development Society (EEDS) tiene como uno de sus mayores objetivos fomentar el consumo y la producción sostenibles atendiendo al desarrollo social y económico, respetando la capacidad de carga de los ecosistemas y disociando el crecimiento económico de la degradación medioambiental.

Actualmente la EEDS lleva a cabo unos proyectos para mejorar la competitividad en los países del sur de Europa. El primer proyecto será desarrollar los Centros Especializados en Desarrollo Económico para el Sur de Europa, South European Integrated System of Certified Centers of Expertise in Economic Development, cuya misión será servir como infraestructura que proporcionará conocimientos a los países en la región del sur de Europa, además de recoger información de dichos países. Este proyecto se llevará a cabo a través del Plan Europeo de implantación de la primera generación de Desarrolladores Económicos de Certificación Europea.

La sostenibilidad en la producción y el consumo, se mide desde la perspectiva de la eficiencia en el uso de los recursos y la producción y el consumo sostenibles: conseguir que cada rama de la economía mejorase su eficiencia en el consumo de recursos naturales, tendría efectos positivos tanto sobre la sostenibilidad ambiental, como sobre la reducción de contaminantes y residuos generados; a su vez, mejoraría la competitividad de la economía suponiendo una reducción de costes y una disminución de los riesgos que supone tener una dependencia energética.

La intensidad energética es el principal indicador de eficiencia energética, que ha mantenido una tendencia creciente en España desde 1990 hasta 2004, frente a la fuerte reducción registrada en la UE, tal y como muestra La ilustración 3: Intensidad energética primaria. Sin embargo, a partir de 2005 se ha conseguido invertir esta tendencia, consolidándose la nueva senda descendente en el año 2006.

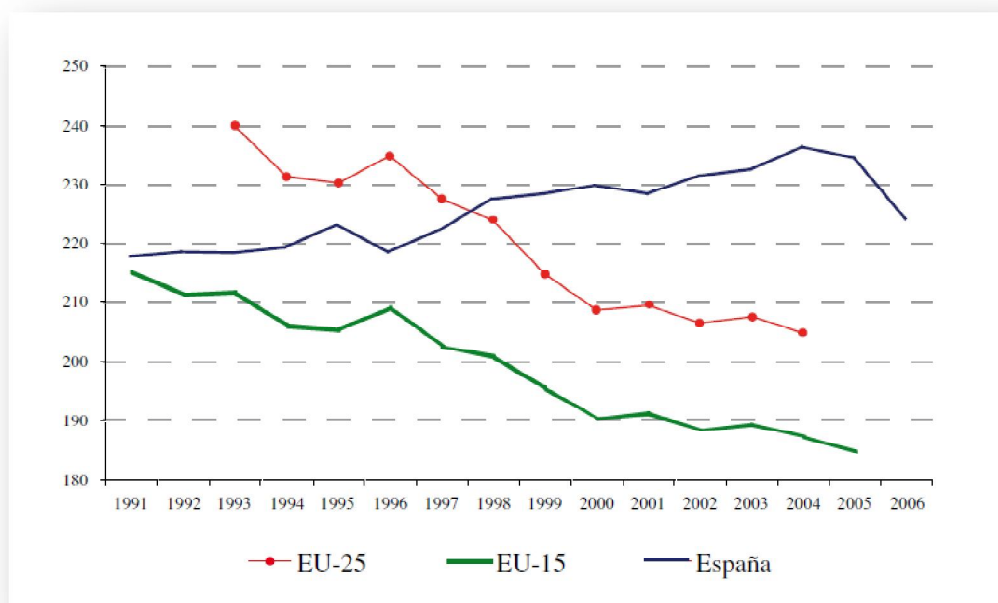


Ilustración 12: Intensidad energética primaria
Fuente: Eurostat

Global Competitiveness Report

En el GCR se observa, en el estudio *"2.07 Quality of electricity supply"*, donde España obtiene la posición 30 de 144 países con un valor de 6.1 por encima del 4.5 de media. Esto refleja una red eléctrica fiable, libre de cortes eléctricos frecuentes o injustificados.

Factores Legales

La empresa Baviera se encuadra en el sector del metal, por lo que se rige por el Convenio Colectivo de trabajo del sector de industria del metal de la provincia de Valencia. Este Convenio Colectivo comprende a aquellas empresas que tanto en el proceso de producción, de transformación, manipulación o almacenaje estén directamente relacionados con el sector, o tareas de instalación, montaje, reparación, mantenimiento o conservación. Por lo que Baviera queda claramente dentro del sector.

La organización del trabajo, según el convenio, corresponde al empresario, quien llevará la organización económica y técnica, dirección y control del trabajo y dará las ordenes correspondientes para la realización de las tareas laborales. La jornada anual de trabajo efectivo se establece, en el nuevo Convenio Colectivo de 2012 a 2014, en 1.752 horas.

En materia de seguridad la empresa se rige por la normativa de prevención de riesgos laborales española. Esta normativa tiene por objeto promover la mejora de las condiciones de trabajo y elevar la protección de la salud y seguridad de los trabajadores. El plan de prevención

de riesgos laborales es una herramienta que la empresa debe integrar en su sistema de gestión para la evaluación de riesgos y planificar así una actividad preventiva. La evaluación de los riesgos laborales estima la magnitud de riesgos habidos que no hayan podido evitarse, se obtiene así información para la adopción de medidas preventivas. En dicha evaluación se tiene en cuenta las características del local, las instalaciones, equipos existentes de trabajo, agentes químicos, físicos y biológicos presentes, incluso la propia organización del trabajo. Para realizar la planificación y ejecución de la actividad preventiva, el empresario deberá evaluar dichos riesgos e intentar eliminar, controlar o reducirlos conforme a un orden de prioridades según la magnitud de los riesgos y el número de trabajadores expuestos a los mismos. La planificación incluirá los medios humanos y materiales necesarios, la asignación de recursos económicos para su consecución, un periodo de ejecución de las medidas previstas, las prioridades a llevar a cabo en las medidas preventivas, además de un plan de procedimientos para el seguimiento y control periódico de las actividades preventivas planificadas.

Por último, la legislación que concierne al producto de la empresa, es la Directiva de Equipos a Presión 97/23/CE del Parlamento Europeo. Dicha Directiva se ocupa de los equipos a presión y los conjuntos compuestos de varios equipos a presión, con una presión máxima de PS superior a 0,5bar. En ella se detallan los requisitos se deben cumplir durante la fabricación y en la comercialización los productos que cumplan las condiciones descritas. Antes de la comercialización de los productos, las empresas deberán marcar las siglas "CE" de conformidad, quedando expresado así que se cumplen las disposiciones de la Directiva.

4.2 Análisis Porter de las cinco fuerzas

El modelo de las cinco fuerzas de Porter fue desarrollado como herramienta para asesorar sobre el atractivo de las diferentes industrias. Las cinco fuerzas constituyen la estructura de una industria como se muestra en la siguiente ilustración.



Ilustración 13: Modelo de las Cinco fuerzas de Porter
Fuente: Exploring Corporate Strategy

Voy a utilizar este modelo ya que resulta una herramienta de análisis muy útil como punto de partida para el análisis estratégico.

Amenaza de Nuevos Competidores

La facilidad de entrada a la industria influirá fuertemente en el nivel de competitividad de la industria. La amenaza de entrada de nuevos competidores depende en cierto grado de las barreras de entrada a una industria. Las barreras de entrada que creo son relevantes en la industria en la que se encuentra Baviera son las siguientes:

Economías de escala: Baviera no se encuentra en una industria de producción en escala, es decir, donde la producción se vuelve rentable al producir grandes cantidades, ni se trata de una industria que requiera una inversión inicial de gran importancia. En cambio, la empresa si cuenta con una gran experiencia en el sector, en el que ha estado trabajando durante más de 30 años. Cuenta pues, Baviera, con la eficiencia obtenida del aprendizaje de las últimas décadas en el sector.

Canales de distribución: Baviera carece de poder sobre sus proveedores de materiales, eso sí, cuenta con su lealtad por ser antiguo cliente. En este sentido, la única forma de crear una barrera de entrada sería firmando un contrato de exclusividad con sus proveedores, pero difícilmente dicho contrato sería interesante para ninguna de las partes, por lo que no hay barrera de entrada en los canales de distribución.

Políticas del gobierno: Las regulaciones del gobierno pueden limitar y en algunos casos impedir el ingreso a la industria a nuevos competidores al exigir licencias, permisos, limitaciones en cuanto a la composición de las materias primas, normas de medio ambiente, normas de producto y calidad, y restricciones comerciales internacionales. Pero en este caso no se ven normativas que puedan impedir dicha entrada.

Amenaza de Productos Substitutos

La posibilidad de aparición de productos sustitutos en esta industria es muy grande, por lo que la empresa tiene que mejorar continuamente su producto, ya que un producto sustituto podría venir de cualquier mejora del sistema productivo en la industria del cartón, o cualquier cambio en la maquinaria o proceso de producción existente. Si el cartón fuera sustituido como material de embalaje por otro material también supondría un peligro para la industria en la que se enmarca Baviera, por lo que su trabajo en mejorar el sistema productivo del cartón debe ser continuo.

Poder de negociación de los Compradores

Baviera dispone de una larga cartera de clientes que ha adquirido a lo largo de sus años de trabajo. Estos clientes varían entre pequeñas plantas cartoneras individuales y grupos cartoneros como Smurfit Kappa, con unas 350 plantas en 32 países; pero en este caso vemos que la mayoría de los clientes de Baviera son grandes grupos cartoneros. Se puede deducir que dichos grupos cartoneros adquieren bastante poder de negociación frente a Baviera.

Dado que una instalación de un sistema de vapor nuevo tiene un coste elevado y por lo tanto se trata de una inversión para la empresa, los compradores se ven obligados a negociar fuertemente los precios de la instalación. Aunque debe tenerse en cuenta que se trata de una instalación que ayudará a la empresa cartonera a ser mucho más eficiente en su producción y le ahorrará mucho consumo de energía por lo que la demanda no es muy sensible a pequeños cambios en el precio.

Por otra parte, los costes de cambiarse de compañía una vez realizada la inversión son muy altos, lo que ofrece a Baviera una posición más fuerte frente a sus compradores, no con los clientes ya contratados, si no también frente a los futuros.

La posibilidad de integración vertical por parte de los consumidores es bastante improbable, ya que se trata de la industria del metal, una industria diferente a la cartonera y no es fácil justificar el ahorro en su caso.

Poder de negociación de los Proveedores

Los proveedores de Baviera disponen de una cartera de clientes no concentrada en un grupo, más bien se trata de pequeñas y medianas empresas, por lo que no tienen fuerza de negociación sobre los proveedores.

Asimismo, los proveedores no se encuentran concentrados por lo que tampoco tienen un gran poder sobre sus clientes. Baviera dispone de una amplia cartera de proveedores con los que poder negociar, además de asumir un coste mínimo al cambiar de un proveedor a otro.

Dado que Baviera dispone de diferentes proveedores para sus diferentes productos que finalmente se ensamblan en fábrica, y no se trata de un simple intermediario, la posibilidad de una integración entre los proveedores y el cliente final es casi nula, ya que no existe conexión entre ellos.

Rivalidad entre Competidores

- FOMAT es el competidor más directo que tiene Baviera, es italiano, el más importante con diferencia. Es una empresa de un tamaño parecido a Baviera, con 40 trabajadores, y una antigüedad en el mercado similar, además de la misma misión. La rivalidad entre estas dos empresas es muy fuerte ya que deben compartir los mismos clientes. En los últimos años la lucha por conseguir clientes ha sido más fuerte debido al crecimiento en la demanda del mercado.
- JLI es una empresa inglesa de la que es habitual ver sistemas antiguos en Reino Unido, pero no es una competencia especialmente importante a día de hoy. Los sistemas que instala no son iguales que los de Baviera y la misión de la empresa es ligeramente diferente.
- Spirax Sarco es una empresa muy grande y fuerte, un tamaño muy superior al de Baviera. Pero como competencia de Baviera no es especialmente relevante ya que no está especializada en la industria del cartón y se dedica a la calderería en general. Es tan común verlos como competidores así como proveedores.
- TLV es una empresa también grande y con mucha influencia en el mercado del vapor, pero como competencia de Baviera no es especialmente relevante, su producto más vendido son las trampas híbridas, que sólo es un componente en los sistemas Baviera. Son también proveedores de Baviera así como de su competencia, muy importantes.
- Bormann fue un fuerte competidor en el pasado cuyo producto ha quedado un poco obsoleto en el mercado del cartón corrugado y ya no representa una fuerza importante.
- Lang-Regler, una vez más, muy fuerte en el pasado, al perder su relevancia fue adquirida por Bellmer y fusionada con Hafner, a día de hoy es difícil enmarcarla en una posición clara en la industria del cartón ondulado.
- BHS es cliente en ocasiones, competencia en otras. Es un fabricante de maquinaria que tiene sistema de vapor propio. En el pasado tenía como suministrador a Bormann. Sólo fabrica sistemas de vapor para sus propias fábricas por lo que no es una fuerte amenaza para Baviera.
- Sitckle es una empresa estadounidense también dedicada a la industria del papel. Es una empresa que cuenta con más de 100 años de experiencia en el mercado. No representa una competencia en Europa, pero sí en América.

- Donahue al igual que Stickle, es una empresa de Estados Unidos, mucho más joven, del tamaño de Baviera, que tampoco representa una fuerte competencia en Europa, pero sí en América.

4.3 Segmentos de mercado

La industria del papel se define principalmente por ser un sector que se concentra en grandes grupos empresariales que se aprovechan de las economías de escala. Posee una estructura sectorial muy fragmentada, con pequeñas unidades de producción distribuidas por todo el mundo y pertenecientes a diferentes grupos empresariales, en la mayoría de los casos grupos de procedencia internacional.

La estructura empresarial viene definida por una parte por el tamaño de las empresas, medido tanto por volumen de empleados como por el volumen de facturación, y por otra por el modo de organización de las mismas. Aunque la industria cartonera se caracteriza en su mayoría por grandes empresas con gran volumen de producción y empleo cabe señalar que también se encuentran empresas de menor tamaño.

Respecto a los modos de organización que caracterizan a las empresas de dicho sector, se puede afirmar que en general se trata de fábricas donde se trabaja 24 horas al día, todos los días del año.

5. POSICIÓN ESTRATÉGICA

5.1 Capacidad Estratégica

	Recursos
Competencias mínimas para la industria	<p>Recursos Tangibles</p> <ul style="list-style-type: none"> • La empresa dispone de una planta de 2000m² de oficinas y taller equipado con la maquinaria para la producción de los sistemas de vapor Baviera. Cabe destacar que el crecimiento de la empresa se ha visto frenado por la limitación de espacio tanto en taller como en oficinas. • Como veremos en el análisis económico financiero de la empresa más adelante en este trabajo, Baviera dispone de una importante cantidad de efectivo y realizable en su balance de situación, además de no disponer de deudas a largo plazo, por lo que la empresa cuenta con efectivo para cualquier tipo de inversión o maniobra a corto, medio y largo plazo • Baviera cuenta con 34 trabajadores, 13 en oficinas y 21 en taller, especializados en sistemas de vapor • Además dispone de una bases de datos de todos los clientes a los que les ha realizado una instalación y de sus empresas del grupo. • Baviera ha desarrollado un sistema informático con el que puede controlar las instalaciones realizadas en todo el mundo desde la oficina para poder atender cualquier tipo de emergencia que puedan tener a tiempo real y proporcionar así un servicio rápido y de calidad. <p>Recursos Intangibles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de la industria
Competencias para la ventaja competitiva	<p>Recursos Tangibles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Personal con experiencia en el sector y profesional. <p>Recursos Intangibles</p> <ul style="list-style-type: none"> • La empresa ha evolucionado desde sus inicios hace 30 años con la industria del cartón por lo que cuenta con toda la información relativa a la evolución de la industria, la experiencia con esta industria es algo único de Baviera. • Reputación de sus instalaciones y experiencia • Baviera cuenta con una patente USA de su producto más comercializado, la espiral.

Tabla 1: Capacidad Estratégica

Fuente: Elaboración Propia

5.2 Cadena de Valor

La cadena de valor describe las actividades dentro y del entorno de una organización que se combinan para la fabricación del producto, en este caso, los sistemas de vapor Baviera.

Las actividades primarias están relacionadas directamente con la fabricación del producto y son las siguientes:

- Logística Interna: sistema de distribución por el que la materia prima está disponible y preparada para su uso en el almacén en el momento de su utilización en la fabricación de los sistemas de vapor. Así como el uso de las herramientas y maquinaria. Necesidad de un puente grúa.
- Operaciones: las operaciones de taller incluyen transportar la materia prima, lavar, cortar, pulir, mecanizar, electrónica y empaquetado.
- Logística Externa: instalación en la fábrica de destino y puesta en marcha.
- Marketing y ventas: operaciones de oficinas. El cliente contacta con la empresa, ésta prepara un presupuesto de proyecto, una vez aceptado, se realiza el pedido de materiales, se manda orden al departamento de electrónica y software, y se elige un jefe de obra que dirigirá el proyecto.
- Servicios: servicio de mantenimiento de planta de fabricación e instalación. Además de un seguimiento a través del sistema informático incorporado con los sistemas de vapor Baviera con el que se puede hacer un seguimiento a tiempo real de las medidas de presión y temperatura en las mesas calientes y diferentes partes de la planta.

Las actividades de apoyo contribuyen a la eficiencia de las actividades primarias, en Baviera son las siguientes:

- Abastecimiento: sistema de compras que garantiza un nivel de stock en almacén que permita la continuidad de la producción sin parones. Es importante llevar un sistema de almacén que garantice el abastecimiento de materiales.
- Desarrollo tecnológico: sería conveniente disponer de un puente grúa dentro del taller que sirva de apoyo al almacenamiento y distribución de los productos terminados ya que éstos son de dimensiones y pesos grandes y difíciles de transportar. Debido a las características de la nave actual no es posible disponer de dicho puente grúa.
- Recursos Humanos: La empresa ha visto su mayor crecimiento en la última década y es por esto que ha incrementado su plantilla en más de 10 personas en los últimos dos años. A día de hoy no dispone de más espacio en las oficinas para contratar a más personal, por lo que de seguir creciendo debería ampliar oficinas o trasladar el negocio a una nave con mayor espacio en oficinas.
- Infraestructura de la organización: la organización siempre ha tenido una estructura piramidal debido a que la empresa empezó como una empresa pequeña y familiar de 5 trabajadores. Tres décadas más tarde, se ha mantenido la estructura piramidal aunque de una manera poco estricta.

5.3 Análisis DAFO

El análisis DAFO, acrónimo de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades, es la herramienta estratégica utilizada para conocer la situación real en la que se encuentra la empresa, este es el método por el cual obtendremos un diagnóstico de la organización. Dicho análisis está dividido en dos partes claramente diferenciadas: el análisis interno y el externo.

ANÁLISIS INTERNO		ANÁLISIS EXTERNO	
DEBILIDAD		AMENAZA	
<ul style="list-style-type: none"> Retraso de pedidos Limitación de espacio en la fábrica Limitación logística por localización Sobrecarga de trabajo 		<ul style="list-style-type: none"> Crisis económica: especialmente fuerte en España Inestabilidad política Constantes cambios legislativos 	
FORTALEZA		OPORTUNIDAD	
<ul style="list-style-type: none"> Experiencia en el sector Buena reputación Personal cualificado Disponibilidad de efectivo para invertir 		<ul style="list-style-type: none"> Fuerte demanda Nuevos mercados: asiático La industria cartonera necesita ahorrar en costes debido a la crisis 	

Tabla 2: Tabla DAFO

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla DAFO analizaré la relación entre las influencias del entorno de la empresa y su capacidad estratégica con la intención de extraer conclusiones sobre la posición de la empresa en el contexto actual.

Amenazas y Debilidades

La crisis económica que azota actualmente a España es una de las más grandes amenazas para Baviera pese a su buena realización en los últimos años. Esta buena realización se debe en su mayoría a sus instalaciones en el extranjero, ya que las empresas españolas han sufrido en mayor grado la recesión. No obstante, se debe tener en cuenta que la fuerte recesión española que no cesa ha creado una mala imagen sobre la economía española que obviamente afecta a todas las empresas del territorio. La crisis económica junto con la inestabilidad política del país y los constantes cambios legislativos ha creado una imagen negativa sobre España que afecta a todas sus empresas, por lo que el retraso en los pedidos de Baviera debido a su limitación de espacio en la fábrica y a la sobrecarga de trabajo de los últimos meses puede ser percibida como una consecuencia de la crisis profunda por la que pasa el país y ser malinterpretada por

los clientes de Baviera. La mala situación económica puede dar una imagen errónea de las empresas españolas y perjudicar así sus relaciones exteriores. Es por tanto de primera necesidad avanzar con el retraso de los pedidos ya que esto puede llevar a la asociación negativa de la crisis económica con los retrasos en los pedidos y una consecuente pérdida de clientes. Es por tanto la limitación del espacio en el taller y oficinas una debilidad que pone a la empresa en riesgo de perder calidad en su servicio y, por tanto, en su producto. La sobrecarga de trabajo actual en los trabajadores de la empresa puede crear agotamiento y estrés que ligado a la situación actual del país puede tener efectos negativos en su visión de la empresa y puede afectarles negativamente en su compromiso con la empresa.

Amenazas y Fortalezas

Pese a la fuerte amenaza que supone la crisis económica, Baviera cuenta con una antigüedad de más de 30 años en el sector y una experiencia que le posiciona por encima de sus competidores. Además, Baviera cuenta con más de 10 empleados con más de 20 años de antigüedad en la empresa, por lo que son empleados muy experimentados en la industria y con un conocimiento en profundidad de sus instalaciones. Por último, destacar la posibilidad de la empresa de realizar una inversión para crecer debido a la fuerte demanda que no es atendida en estos momentos. Más adelante se hará un estudio económico financiero de la empresa en el que se destacará el efectivo del que dispone la empresa que le permite realizar una inversión y financiarse sin incurrir en una deuda desfavorable.

Es por esto que Baviera debe mantener a su plantilla competente e intentar aumentar su formación y conocimiento de la industria así como aprovechar la oportunidad para contratar a nuevos empleados para combatir la fuerte demanda. En este sentido, debe asegurarse de contratar a gente cualificada y motivada para aprender rápidamente sobre el sector en el que se enmarca Baviera. Ante la gran demanda que recibe Baviera del extranjero, es muy importante mantener entre su plantilla a empleados que tengan conocimientos de idiomas y sean personas dispuestas a viajar frecuentemente.

Oportunidades y Debilidades

Las oportunidades actuales que se deben en gran parte a la crisis económica y al deseo de las empresas de ahorrar en costes, pueden verse desaprovechadas por las debilidades de la empresa. La fuerte crecida de la demanda en los últimos años ha creado una situación de sobrecarga de trabajo en Baviera por lo que los nuevos pedidos se encuentran con listas de espera de meses. Baviera debe hacer frente a estas debilidades lo antes posible para no dejar pasar las oportunidades que se presentan en el marco actual o podría perder clientes. Hay que tener en cuenta que los clientes de Baviera no sólo invierten en la instalación si no que, además, firman un contrato de mantenimiento de la instalación durante los años siguientes, por lo que la pérdida de un cliente supone la pérdida de un contrato de una media de diez años.

Otro de los mercados emergentes y con mucho potencial es el asiático, que se encuentra en pleno desarrollo y crecimiento. El crecimiento de Baviera es imprescindible para poder atender

a este mercado emergente. Baviera ya ha realizado algunas instalaciones en Asia, concretamente en Bangkok, Shanghái y Seúl, y tiene actualmente una fuerte demanda de estos países, pero la sobrecarga de trabajo y la gran distancia con estos países suponen una fuerte barrera para su penetración en el mercado.

Oportunidades y Fortalezas

La gran experiencia de Baviera en el sector le ha permitido posicionarse como experto en el sector, motivo por el que ha visto crecer su demanda fuertemente en los últimos años. Pese a que los clientes han tenido que enfrentarse a listas de espera, la buena reputación de Baviera en la industria ha permitido que la empresa mantenga a su clientela. Aún así, es importante que Baviera tenga en cuenta las oportunidades que ofrece actualmente el mercado y crezca de manera eficiente, es decir, manteniendo e incrementando la plantilla de trabajadores excelentes, para poder abastecer la demanda del mercado.

Baviera dispone de efectivo suficiente como para realizar una inversión, sin la necesidad de contraer una deuda comprometedora, para crecer y responder así a las necesidades de sus clientes.

6. PROPUESTA

Una vez realizado el análisis completo del entorno de la empresa y de su posición, se llega a las siguientes conclusiones:

En primer lugar, la empresa se encuentra actualmente en la población de Torrente, rodeada de viviendas de la población, que imposibilita el acceso de grandes camiones y complica enormemente la carga y descarga de materiales. Se debe tener en cuenta, también, que la empresa está encuadrada en el sector del metal, considerado un sector peligroso, por lo que no resulta conveniente tener su localización cerca de la población urbana. El taller tiene una limitación de espacio sin posibilidad de crecimiento, lo que, con la fuerte subida en la demanda de los sistemas de vapor Baviera, ha resultado en un desbordamiento de trabajo y retraso de pedidos, disminuyendo su servicio al cliente, y resultando por tanto en una bajada de calidad.

En el entorno actual se puede apreciar que la industria cartonera es una industria estable y con proyección de crecimiento en el largo plazo, es una industria con un coste altísimo de energía, y todo esto en un entorno en el que el precio del petróleo se ha visto incrementado enormemente y tiene previsión de seguir creciendo. Es por esto que se puede intuir que la industria cartonera seguirá interesada en el medio y largo plazo en invertir en sistemas de producción más eficientes y menos contaminantes.

Baviera es una empresa de más de treinta años de antigüedad, con una gran experiencia en el sector del vapor y del cartón. Tiene una plantilla de trabajadores con gran experiencia en el sector y muy profesionales en su servicio. Es por esto que la empresa ha sufrido un crecimiento descontrolado en los últimos años y tiene previsión de seguir creciendo en el futuro.

Ante una situación política y económica como la actual, en la que se han visto cerrar miles de empresas, además de un retroceso en la economía entera del país, se han hecho todavía de mayor importancia las oportunidades en el extranjero. Es aquí donde Baviera ha visto incrementar su demanda, lo que supone un esfuerzo todavía mayor ya que supone trabajar a distancia y en países extranjeros. Baviera ya tiene muchos años de experiencia en el extranjero por lo que ha podido adaptarse a esta situación sin problemas.

No obstante, la crisis ha conllevado una importante subida de impuestos, lo que ha aumentado considerablemente costes y gastos. Además, la crisis ha puesto en evidencia la importancia de la innovación en las empresas para crear competitividad. Es por esto que Baviera debe seguir mejorando e innovando en sus productos. Por otro lado, Baviera es una empresa que se dedica a mejorar el sistema productivo del cartón ondulado y a hacerlo más eficiente, por lo que contribuye a la disminución de la contaminación de la industria al medioambiente.

Teniendo en cuenta los factores legales que afectan a la empresa, se debe contemplar el hecho de que el taller en el que se encuentra la empresa actualmente cumple con dificultad las

normas de prevención de riesgos laborales por la complicada localización en la que se encuentra. Es muy importante para mantener su calidad durante el crecimiento de la empresa poder disponer de un local que cumpla con todos requisitos que marca la normativa.

Por último, se ha podido ver que la empresa cuenta con una fuerte competencia italiana en Europa por lo que es de vital importancia poder hacer frente a los pedidos retrasados para no perder estos clientes y perder la buena reputación de la que goza la empresa en estos momentos.

Con todo esto, se propone la compra de una nueva nave industrial, y el traslado, lo más inmediato posible, para crear una nueva distribución en la que la empresa pueda cumplir con todas las normas de seguridad y así mejorar la calidad tanto de sus productos como de su servicio y hacer frente a los pedidos retrasados. Esto aportará valor a la empresa, ya que podrán mejorar su producción a la vez que incrementarla.

6.1 Compra de nave industrial

Debido al fuerte crecimiento de la empresa en los últimos años y a la falta de recursos para abastecer la demanda, como primera medida se recomienda la compra de una nave industrial y el traslado a dicha nave para conseguir mayor espacio para una nueva distribución que les permita mejorar su nivel de producción, incrementando la eficiencia y además les evite los actuales problemas logísticos por localización con los que cuenta la nave actual.

Dado a la situación de sobrecarga de trabajo en la que se encuentra Baviera, se recomienda la compra de una nave industrial de segunda mano y su adecuación inmediata para organizar un traslado a la mayor brevedad posible. Es decir, la compra de una parcela y la construcción de una nave completamente nueva sería demasiado costoso y lento para afrontar la situación actual. Además, la empresa puede beneficiarse de la situación económica actual en la que se encuentra el país ya que en estos momentos es fácil encontrar naves industriales en venta y a precios muy competitivos, por lo que considero que es un buen momento para realizar una inversión de este tipo.

Después de valorar varias opciones, la nave escogida para este trabajo es una nave de 3.360m² en el polígono de Masía del Juez, en Torrente. Se ha elegido la nave en Torrente ya que esa es la localización actual de la empresa y se desea que el traslado cause el menor disturbio posible, tanto para la fabricación como para los trabajadores. Se deseaba encontrar una nave a una distancia menor de 20 km de la nave actual. Otro de los motivos por los que se ha elegido esta nave es por el fácil acceso que tiene para camiones ya que se encuentra en un polígono industrial moderno y preparado para las necesidades de todo tipo de industrias. Además, esta nave cuenta con los accesos suficientes para las necesidades de Baviera. De esta manera, se solucionaría el problema actual con el que cuenta Baviera de acceso al taller por encontrarse dentro del pueblo de Torrente.

El tamaño de la nave es muy conveniente para ampliar el taller de la empresa y poder disponer de espacio para todas las actividades, incluso incrementar la capacidad productiva si se diera el caso. La ampliación es necesaria en el taller para poder incrementar la producción y contratar a nuevos operarios y poder abastecer así la demanda actual, así como la instalación de un puente grúa en el taller que facilite el transporte tanto de la materia prima como del producto terminado en el taller y su carga y descarga de los camiones. La nueva nave dispondrá de un espacio mayor en oficinas para poder así continuar con el crecimiento y la contratación de personal cualificado para atender con un servicio de calidad a las necesidades de los clientes de Baviera.

6.2 Distribución en Planta de la nueva nave

Para realizar la distribución en planta de la nave se va a seguir el método desarrollado por Muther en 1961 de *Systematic Layout Planning*, Planeación Sistemática de la Distribución en Planta, (en adelante SLP). Este sistema establece una metodología común de distribución en planta para todo tipo de situaciones. El procedimiento identifica todos los elementos involucrados en el sistema productivo y la relación existente entre ellos. Estos elementos son el producto, la cantidad, el recorrido, servicios necesarios, es decir, medios auxiliares de producción necesarios para llevar a cabo las operaciones, y el tiempo que influye en los otros 4 elementos.

6.2.1 Los elementos de la distribución

Primero es conveniente hacer una planificación de la producción según productos y cantidades y en forma de histogramas ordenados de forma decreciente según las cantidades. Las gráficas P-Q muestran información acerca del tipo de distribución. Tenemos los ejemplos en la ilustración 12 a continuación, en los que se pueden ver diferentes casos de producción de los cuales resulta más conveniente un tipo de distribución u otra.

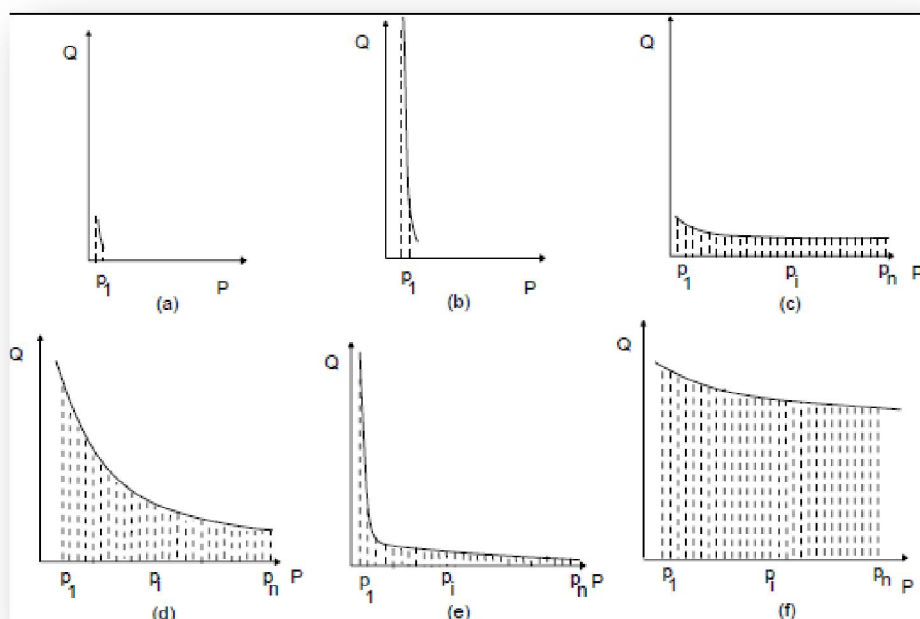


Ilustración 14: Distribución SLP
Fuente: Apuntes Distribución en Planta

Como se puede observar en la ilustración 12, utilizaremos un tipo de distribución u otro dependiendo de nuestra gráfica P-Q, ya sea por posición fija, en cadena, por proceso, etc. En este caso, se puede observar en la Tabla 3 que la gráfica P-Q de Baviera es parecida a la gráfica (e) de la ilustración 12, por lo que no interesará una distribución claramente definida, será más adecuado una combinación de los tipos básicos.

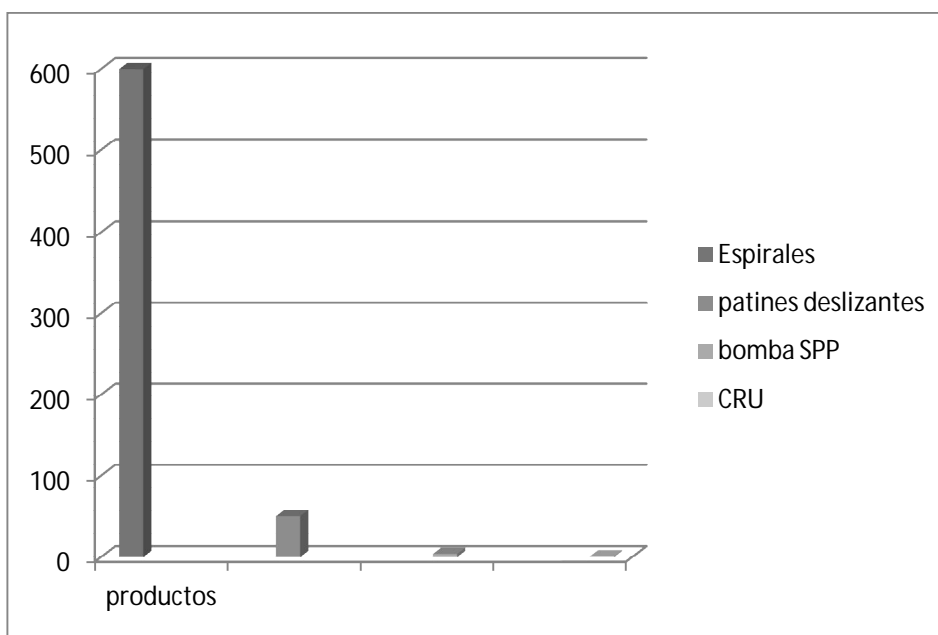


Tabla 3: Gráfica P-Q
Fuente: Propia

Productos Baviera

CRU (Condensate Recovery Unit), 1ud/ mes. Partes que también se fabrican:

1. Grupo electro bomba.
2. Tanque principal y auxiliares.
3. Bancada (estructura).
4. Cuadro eléctrico.



Ilustración 15: Condensate Recovery Unit
Fuente: Elaboración Propia

Bombas vapor SPP (steam pumps), 1ud/ semana y bombas vapor SPPSF 1ud/ 2semanas, fabrican:

1. Bancada (estructura).
2. Tanques.
3. Cuadro eléctrico.
4. Espirales, 20 uds/ día, fabrican:
5. Solenoides.
6. Cuerpo/ blindaje.
7. 2 Nipples.
8. Tapas.



Ilustración 16: Bomba SPP
Fuente: Elaboración Propia

Trampas híbridas, 50 uds/ semana, fabrican:

1. Espirales.



Ilustración 17: Espirales
Fuente: Elaboración Propia

Patines de deslizamiento para tuberías, 50 uds/ mes.

Materia Prima

Las materias primas utilizadas para la fabricación de todos los productos y partes necesarias que se compran son:

- Herramientas básicas: cepillos, brocas, aceites...
- Tubos de acero y de acero inoxidable, los diámetros varían desde DN15 hasta DN350.
- Caps DN15 a DN350 (cierre de tubos).
- Flejes de hierro.
- Perfiles U, T, L, cuadrado.
- Rodetes.
- Cierres mecánicos.
- Rodillos.
- Pipings.
- Purgadores.
- Válvulas: manuales, automáticas, de control autoaccionadas y antiretorno de acero.
- Accesorios: T's, curvas, bridas, reducciones, codos, reducciones excéntricas, tornillos, tuercas reducidas, de unión, manguitos...
- Filtros.
- Compensadores de dilatación.
- Flexibles.
- Garras.
- Abrazaderas.
- Entronques.
- Componentes instrumentales neumáticas.
- Electroodos.
- Para los cuadros eléctricos: PLC, material electrónico.
- Pintura.

Maquinaria en taller

La maquinaria disponible actualmente para los productos detallados arriba es de:

- 6 Soldadoras fijas.
- 6 Soldadoras portátiles.
- 10 Plantillas.
- 2 Cizallas.
- 10 Soportes de tubos.
- 10 Plantillas para tanques.
- 2 Pulidoras.
- 2 Tornos.
- 1 Cortadores de tubo.
- 4 Máquinas de hacer rosca al tubo.
- 4 Dobladoras de tubo.
- 6 Polipastos.

Personal

La empresa tiene 12 trabajadores en el taller, de los cuales 3 son directores de montaje. Todos los trabajadores en el taller están capacitados para los diferentes trabajos de soldadura y fontanería. En el caso de la fabricación de cuadros eléctricos sólo lo están 4 de los 12 trabajadores. En la oficina son 7 trabajadores.

Medios auxiliares de producción

Los trabajadores tienen máscaras de protección para soldar, guantes. Disponen de 8 bancos de trabajo, en cada uno de estos bancos se encuentran las herramientas básicas necesarias. Las espirales deben pasar por la pulidora para mejorar el acabado. Los tanques y las estructuras fabricadas se pintan.

Al no haber puente grúa, los trabajadores cargan las MP en carretillas y en máquinas transportadoras, pero se pretende instalar un puente grúa en la nueva nave por lo que estas carretillas se mantendrán pero en un segundo plano. La fábrica dispone de una sección reservada para I+D.

Medios auxiliares de personal

Los directores de montaje disponen cada uno de un despacho con ordenador, con acceso a los planos, fotos y datos y un banco de trabajo. Junto a los almacenes disponen de escaleras para facilitar el acceso al almacén de materias primas en las estanterías. En el taller disponen de baños con duchas. También hay una bancada con lavamanos para los trabajadores.

6.2.2 Análisis del recorrido

Como fase inicial de la planificación de las actividades se va a describir el producto y el sistema productivo que conlleva para elaborar el organigrama de proceso, es decir, el esquema del proceso de fabricación. Se van a indicar las operaciones precisas para elaborar cada producto y de esta manera se prevé una secuencia y orden de ejecución de actividades y las relaciones entre éstas.

Para realizar el diagrama de recorrido se va a utilizar la simbología que se muestra en la siguiente ilustración.

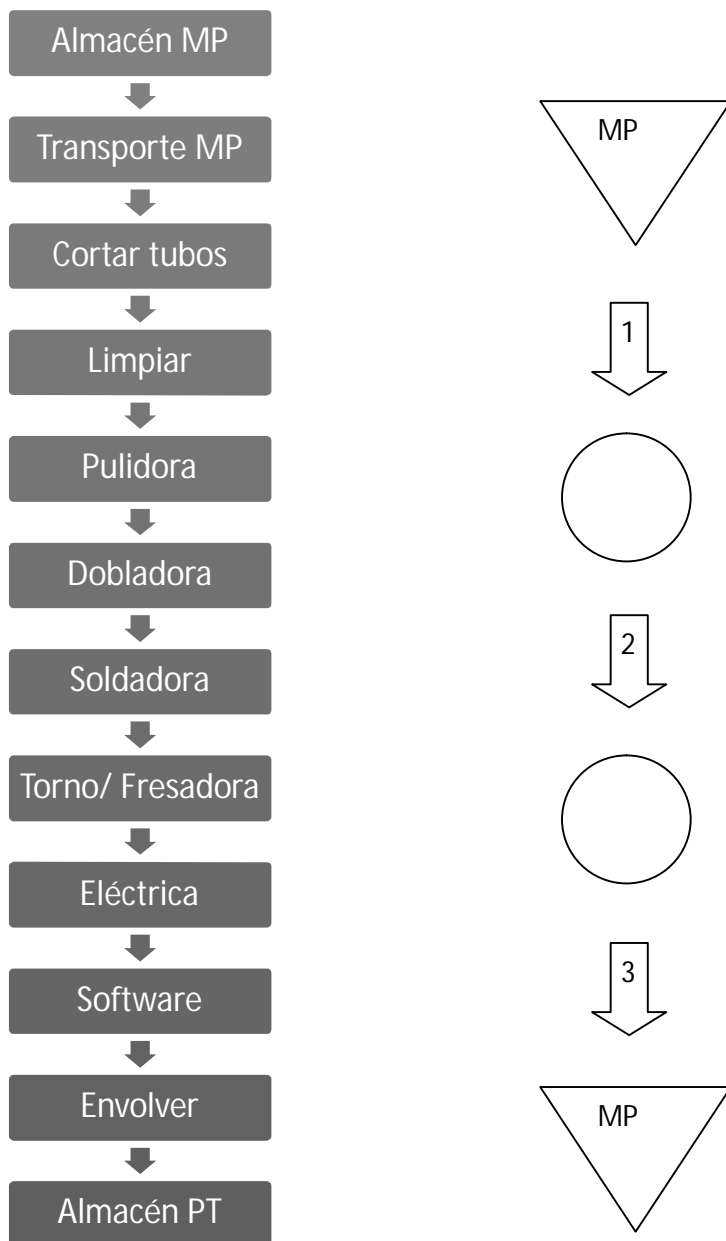
SÍMBOLO	TIPO DE ACCIÓN	RESULTADO	SÍMBOLO	TIPO DE ACCIÓN	RESULTADO
	OPERACIÓN	PRODUCIR		ESPERA	INTERFERIR
	TRANSPORTE	DESPLAZAR		ALMACENAJE	CONSERVAR
	CONTROL	VERIFICAR			

Simbología del Diagrama de Recorrido de los Productos [O.I.T.]

Ilustración 18: Simbología del Diagrama de Recorrido de los Productos
Fuente: Apuntes Distribución en Planta

A continuación se va a realizar dicho diagrama de recorrido para los diferentes productos que fabrica Baviera y, además, para la actividad de recepción de materias primas que también representa una parte de la actividad mensual importante.

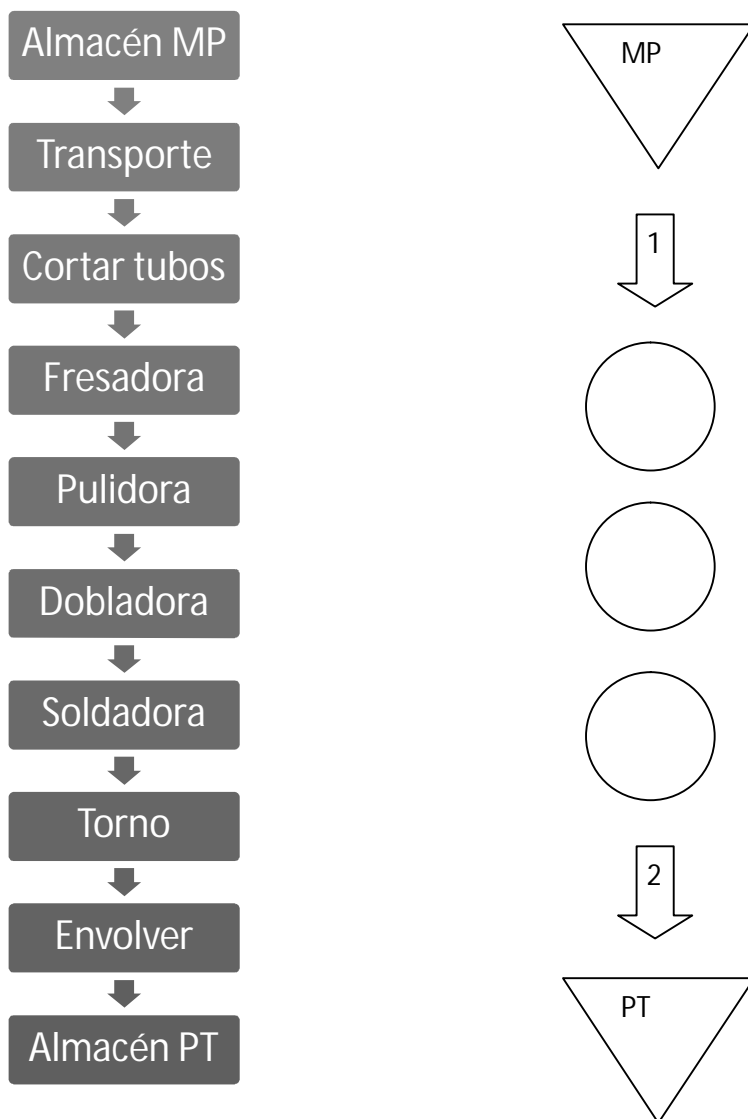
CRU y Bombas SPP

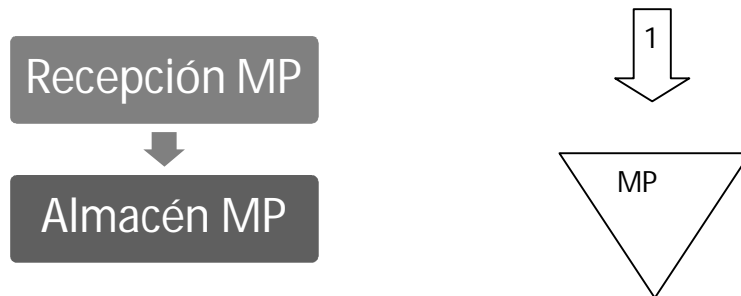


Espirales



Patines Deslizantes



Recepción de Materias Primas

Se reciben materias primas una vez al mes, las materias primas incluyen tubos de acero, perfiles, válvulas, flejes de hierro, rodetes, caps, cierres mecánicos, rodillos, pipings, purgadores, filtros, abrazaderas, accesorios como bridas, reducciones excéntricas, codos, tornillos, tuercas, etc. Cada mes se recibe 7 toneladas de materia prima, pero la mayoría de productos que se recibe son tubos de acero, por lo que he asumido que la materia prima recibida es únicamente de tubos. Dado que los tubos recibidos varían desde DN15 hasta DN350, voy a coger un tubo DN180 representativo a la hora de calcular la magnitud de la actividad.

Intensidad del recorrido "MAG"

Para calcular la intensidad de los recorridos descritos arriba, se va a utilizar el concepto de MAG, es decir, sus magnitudes. Un MAG es una unidad que mide la carga de transporte de los diferentes productos que vayan a ser desplazados durante el proceso productivo.

Es preferible utilizar la unidad MAG en vez de unidades de volumen o superficie ya que no existe relación directa entre la transportabilidad de un producto y su volumen y, además, sería mucho más complicado determinar el volumen de los productos utilizados.

El sistema de MAGs es un procedimiento simplificado de medición que permite calcular fácilmente la intensidad del recorrido en el transporte de materiales.

Se considera que un MAG tiene las siguientes características:

- Puede ser cogido con una mano
- Es sólido
- Tiene forma compacta y se puede amontonar
- No se deteriora fácilmente
- Es limpio, duro y estable

Para calcular la transportabilidad de un producto se utiliza la siguiente ecuación con las siguientes variables:

- A. Las dimensiones del producto
- B. La densidad y volumen (peso)
- C. Forma del producto
- D. Peligros a los que pueda estar expuesto el producto, el personal o las instalaciones
- E. Acondicionamiento del producto
- F. Valor o coste

$$\text{MAGs} = A + 1/4 \cdot A(B + C + D + E + F) \geq A/4$$

El factor A es el factor base y el resto son de corrección. En la siguiente gráfica se puede ver la relación entre la dimensión de un producto con el valor base. Como se puede apreciar en la gráfica, dichos valores no son directamente proporcionales. En la siguiente tabla se muestran diferentes volúmenes transformados en MAGs.

Volúmenes				Nº MAGs
0,005	pulgadas cúbicas	=	80 mm. ³	1/200
0,1	"	=	1.6 cm. ³	1/20
1	"	=	16 cm. ³	1/4
10	"	=	160 cm. ³	1
100	"	=	1.6 dm. ³	3,5
1000	"	=	16 dm. ³	10
10000	"	=	160 dm. ³	25
100000	"	=	1.6 m ³	50

MAG. Determinación del Valor de Base

Tabla 4: Determinación del Valor Base MAG

Fuente: Apuntes Distribución en Planta

En la siguiente tabla se pueden ver los determinantes de los factores de corrección que serán utilizados para el cálculo de MAGs de los productos de Baviera.

GRAD O	(B) VOLUMEN, DENSIDAD	(C) FORMA	(D) PELIGRO DE DESGASTE	(E) ESTADO
-3		Muy plano y muy fácilmente apilable (hoja de papel o de metal)		
-2	Muy ligero y sin carga (hoja de metal, forma agrupada)	Fácil de amontonar (bloques de papel, tazas)	No susceptible de ser aplastado (fundición)	
-1	Ligero y macizo (caja rellena con cartón ondulado)	Bastante fácil de amontonar (libro, taza de té)	Susceptible de sufrir desgastes sin importancia (forjados compactos)	
0	Razonablemente sólido (bloque de madera seca)	Forma aproximadamente cuadrada y capaz de ser puesta en montones (bloque de madera)	Susceptible de quedar un poco lastimado (trozo de madera cortado a medida)	Limpio, estable y firme (bloque de madera)
+1	Bastante pesado y denso (pieza modelada a mano)	Largo, redondeado o un poco irregular (saco de harina, barra corta)	Susceptible de quedar lastimado por aplastamiento, rotura o rayado (objetos pintados)	Oleoso, inconsistente, inestable, difícil de coger (virutas grasientas)
+2	Pesado y denso (objeto forjado, pieza modelada maciza)	Muy largo, esférico o irregular (teléfono de oficina)	Susceptible de quedar muy lastimado (tubo TV)	Cubierto de grasa, caliente, muy inconsistente o resbaladizo. Muy difícil de coger.
+3	Muy pesado y muy denso (plomo, matrices)	Curvado, extremadamente largo o irregular (vigüeta de acero)	Sujeto a desgastes muy importantes o muy frecuentes (cristal)	Superficie pegajosa
+4		Curvado, extremadamente largo y especialmente irregular (tubos macizos, sillones de madera)	Sujeto a desastres peligrosos (botellas con ácidos, explosivos)	Acero en fundición

Tabla 5: Factores de Corrección MAG
Fuente: Apuntes Distribución en Planta

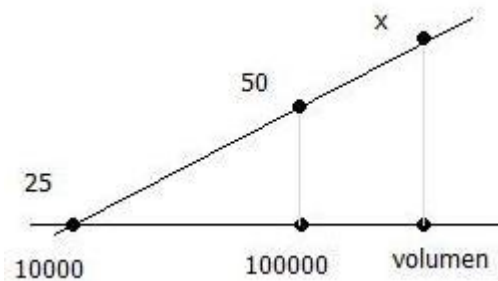
Cálculo de MAGs para las Bombas SPP y CRU

1. Se cogen del almacén los tubos con máquina transportadora ya que se trata de tubos mucho más grandes. Cada día se llevan 4 tubos para ambos productos, los diámetros varían de DN15 a DN350, así que cogeré un valor medio de DN 180.

(B)= 2 ya que se trata de tubos de acero, son forjados y densos; (C)= 3 dado que son tubos, y son largos; (D)= -1 ya que los tubos de acero el único desgaste que son susceptibles de sufrir es la oxidación; (E)= 0 ya que hablamos de acero, como mucho está manchado por el óxido.

$$V_{\text{tubos}} = \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot 0.4^2 \cdot 6 = 3.015929 \, m^3$$

$$\text{En pulgadas: } 184004.285 \, in^3$$



$$100000 - 10000 \rightarrow 50 - 25$$

$$184004.285 - 100000 \rightarrow x - 50$$

$$X = 73.334524$$

$$MAGs = 73.334524 + \frac{1}{4} \cdot 73.334524 \cdot (2 + 3 - 1 + 0)$$

$$MAGs = 146.66905$$

4 tubos diarios,

$$4 \cdot 146.66905 = 586.676189 \, MAGs/\text{día}$$

20 días al mes,

$$20 \cdot 586.676189 = 11733.52378 \, MAGs/\text{mes}$$

Se utilizan 2 perfiles al día: $MAGs/\text{día} = 74.114242$

20 días al mes,

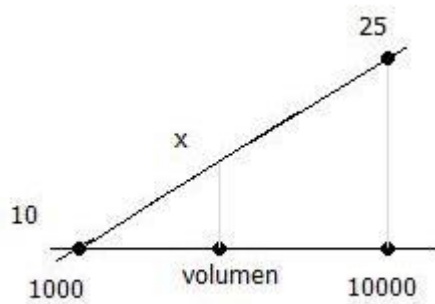
$$20 \cdot 74.114242 = \mathbf{1482.28484 \, MAGs/\text{mes}}$$

También se usan 2 válvulas al día:

(B)= 3, dado que son muy pesadas; (C)= 3, son irregulares en su forma; (D)= -1, al ser acero es susceptible de sufrir desgastes sin importancia; (E)= 0, es limpio y estable.

$$V_{\text{válvulas}} = 0.2m \cdot 0.3m \cdot 0.3m = 0.18 \, m^3$$

$$\text{En pulgadas: } 10984.273 \, in^3$$



$$10000 - 1000 \rightarrow 50 - 25$$

$$10984.273 \rightarrow x - 25$$

$$X = 25.27340917$$

$$(A/4 = 6.31835)$$

$$\text{MAGs} = 25.27340917 + \frac{1}{4} \cdot 25.27340917 \cdot (3 + 3 - 1 + 0)$$

$$\text{MAGs} = 56.86517$$

2 válvulas al día,

$$2 \cdot 56.86517 = 113.7303 \text{ MAGs/ día}$$

20 días al mes,

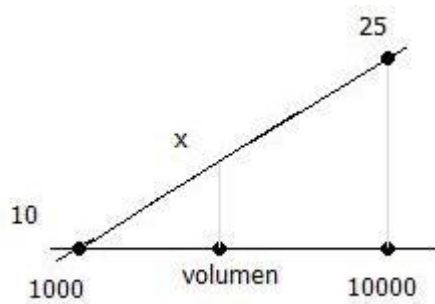
$$20 \cdot 113.7303 = \mathbf{2274.606 \text{ MAGs/ mes}}$$

2. Al mes 5 cuadros eléctricos se fabrican y se llevan a la zona de mecanizar para unirlos al CRU y a la bomba SPP.

(B)= por se una caja de plástico, es ligera pero maciza; (C)= 0, ya que tiene una forma rectangular; (D)= -1, es una caja llena de enlaces entre cables que podría sufrir algún desgaste, pero de poca importancia; (E)= 0, ya que es limpio y estable.

$$V \text{ cuadro eléctrico} = 30\text{cm} \cdot 60\text{cm} \cdot 80\text{cm} = 144000 \text{ cm}^3$$

$$\text{En pulgadas: } 8787.419 \text{ in}^3$$



$$10000 - 1000 \rightarrow 25 - 10$$

$$8787.419 - 1000 \rightarrow x - 10$$

$$X = 22.97903$$

$$\text{MAGs} = 22.97903 + \frac{1}{4} \cdot 22.97903 \cdot (-1 + 0 - 1 + 0)$$

$$\text{MAGs} = 11.44757$$

Se fabrican 5 cajas al mes,

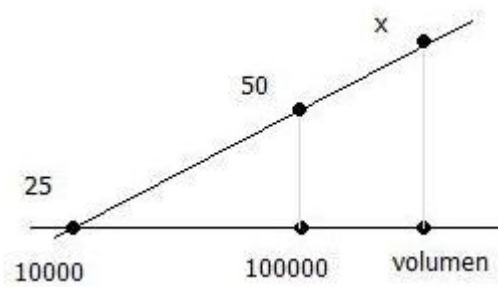
$$5 \cdot 11.44757 = \mathbf{57.44757 \text{ MAGs/ mes}}$$

3. Una vez unido el software al cuadro eléctrico y a su vez a la parte mecánica de la bomba SPP y el CRU, se envuelve en cajas y se transporta con máquina transportadora al almacén de productos terminados.

(B)= 3, ya que se trata de productos muy pesados; (C)= 0, es una forma rectangular; (D)= 1, debe ser transportado con cuidado ya que se trata de un producto final con muchas válvulas y tubos soldados y diferentes partes pequeñas que podrían romperse en caso de un golpe fuerte; (E)= 0, es un producto limpio. Por último, (F)= 0, porque aunque sea un producto muy caro, en caso de rotura de una de las partes, tendría fácil reparación, ya que se trata de volver a soldar o realizar las partes de mecanización precedentes.

$$V \text{ cajas} = 1\text{m} \cdot 1.5\text{m} \cdot 3\text{m} = 4.5 \text{ m}^3$$

$$\text{En pulgadas: } 274606.848 \text{ in}^3$$



$$100000 - 10000 \rightarrow 50 - 25$$

$$274606.848 - 100000 \rightarrow x - 50$$

$$X = 98.501902$$

$$\text{MAGs} = 98.501902 + \frac{1}{4} \cdot 98.501902 \cdot (3 + 0 + 1 + 0 + 0)$$

$$\text{MAGs} = 197.003804$$

Una vez al mes por CRU y 4 veces por Bomba SPP,

$$5 \cdot 197.003804 = \mathbf{985.01902 \text{ MAGs/ mes}}$$

Cálculo de MAGs para Espirales

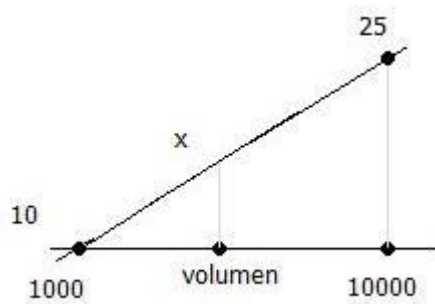
1. Transporte de 10 tubos DN10 y 10 tubos finos de acero inoxidable con carretilla.

(B)= 2 ya que se trata de tubos de acero, son forjados y densos; (C)= 3 dado que son tubos, y son largos; (D)= -1 ya que los tubos de acero el único desgaste que son susceptibles de sufrir es la oxidación; (E)= 0 ya que hablamos de acero, como mucho está manchado por el óxido.

(A)= dimensiones.

$$V_{\text{cilindro}} = \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot 0.05m^2 \cdot 6m = 0.0471238898 m^3$$

$$\text{En pulgadas: } 2875.676 in^3$$



$$10000 - 1000 \rightarrow 25 - 10$$

$$2875.676 \rightarrow x - 10$$

$$X = 13.126127$$

$$\text{MAGs} = 13.126127 + \frac{1}{4} \cdot 13.126127 \cdot (2 + 3 - 1 + 0)$$

$$\text{MAGs} = 6.25225$$

$$(A/4 = 3.0315)$$

Cada día 20 tubos,

$$20 \cdot 6.25225 = 125.045 \text{ MAGs/ día}$$

Si se trabajan 5 días a la semana, 4 semanas al mes, son 20 días al mes:

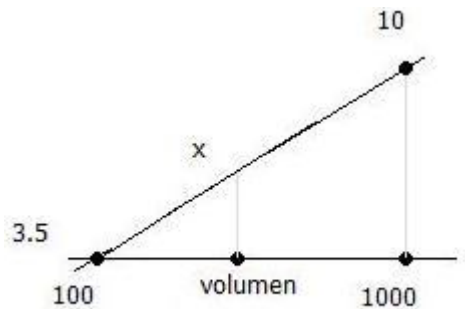
$$20 \cdot 125.045 = \mathbf{2500.9 \text{ MAGs/ mes}}$$

2. El segundo transporte se produce con el producto ya terminado y envuelto en plástico dentro de una caja. Se transportan 20 cajas al día al almacén de productos terminados.

(B)= -1, dado que se trata de una caja más o menos ligera, pero maciza; (C)= 0 ya que tiene una forma rectangular que es fácilmente apilable; (D)= -1, porque es susceptible de sufrir desgastes sin importancia, ya que contiene acero, que no es fácilmente aplastable; (E)= 0, ya que una caja es limpia y estable.

Las cajas son de 20cm · 10cm · 10cm. Luego, $V_{\text{cajas}} = 0.002 \text{ m}^3$.

En pulgadas: 122.047 in^3



$$1000 - 100 \rightarrow 10 - 3.5$$

$$122.047 \rightarrow x - 3.5$$

$$X = 3.6592283$$

$$\text{MAGs} = 3.6592283 + \frac{1}{4} \cdot 3.6592283 \cdot (-1 + 0 - 1 + 0)$$

$$\text{MAGs} = 1.8296$$

$$(A/4 = 0.9148)$$

Cada día 20 cajas,

$$20 \cdot 1.8296 = 36.592 \text{ MAGs/ día}$$

20 días al mes,

$$20 \cdot 36.592 = \mathbf{731.84 \text{ MAGs/ mes}}$$

Cálculo de MAGs para Patines Deslizantes

1. Se coge MP del almacén con carretillas y se leva al taller.

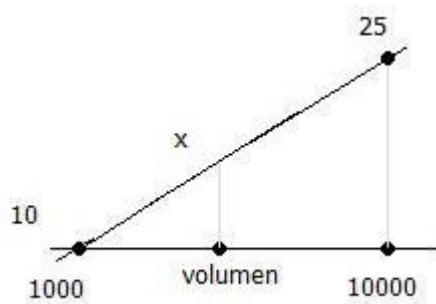
Se fabrican 50 unidades al mes, por lo que son 2.5 al día, por comodidad en los cálculos, redondeo a 3 uds al día.

Luego, son 3 perfiles al día y 3 tubos DN10 (MAGs= $6.25225 \cdot 3 = 18.75675$)

Los perfiles; (B)= 3, dado que se trata de vigas de acero muy pesadas; (C)= 3, son irregulares en su forma; (D)= -1, al ser acero es susceptible de sufrir desgastes sin importancia; (E)= 0, es limpio y estable.

Los perfiles se cortan en el propio almacén con cizalla por lo que su volumen es de $40\text{cm} \cdot 40\text{cm} \cdot 50\text{cm} = 0.08 \text{ m}^3$

En pulgadas: 4881.899 in^3



$$10000 - 1000 \rightarrow 25 - 10$$

$$4881.899 - 1000 \rightarrow x - 10$$

$$X = 16.46983167$$

$$\text{MAGs} = 16.46983167 + \frac{1}{4} \cdot 16.46983167 \cdot (3 + 3 - 1 + 0)$$

$$\text{MAGs} = 37.057121$$

$$(A/4 = 4.1174579)$$

$$\text{MAGs/ día} = 37.057121 + 18.75675 = 129.928113$$

20 días al mes,

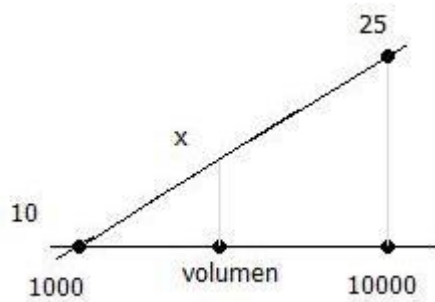
$$20 \cdot 129.928113 = \mathbf{2598.56226 \text{ MAGs/ mes}}$$

2. Transporte en cajas al almacén de productos terminados.

(B) = -1, dado que se trata de una caja más o menos ligera, pero maciza; (C) = 0 ya que tiene una forma rectangular que es fácilmente apilable; (D) = -1, porque es susceptible de sufrir desgastes sin importancia, ya que contiene acero, que no es fácilmente aplastable; (E) = 0, ya que una caja es limpia y estable.

$$V \text{ cajas} = 50\text{cm} \cdot 50\text{cm} \cdot 60\text{cm} = 0.15 \text{ m}^3$$

$$\text{En pulgadas: } 9153.561 \text{ in}^3$$



$$10000 - 1000 \rightarrow 25 - 10$$

$$9153.561 - 1000 \rightarrow x - 10$$

$$X = 23.589268$$

$$\text{MAGs} = 23.589268 + \frac{1}{4} \cdot 23.589268 \cdot (-1 + 0 - 1 + 0)$$

$$\text{MAGs} = 11.79463383$$

3 cajas diarias,

$$3 \cdot 11.79463383 = 35.3839$$

20 días al mes,

$$20 \cdot 35.3839 = \mathbf{707.678 \text{ MAGs/ mes}}$$

Cálculo de MAGs para la Recepción de Materias Primas

Si el peso aproximado de cada tubo de DN180 y 6m de longitud es de 25kg, se reciben 280 tubos al mes.

$$\text{MAGs/tubo} = 146.66905 \cdot 280 \text{ tubos/ mes}$$

$$= \mathbf{41067.334 \text{ MAGs/mes}}$$

Actividades en el taller

- RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS: una vez al mes se recibe toneladas de M.P., es por esto conveniente su proximidad con el almacén de M.P. se buscará una distribución que permita la colocación de un puente grúa ya que facilitaría enormemente esta tarea.

- **ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS:** el almacén ha de tener las dimensiones suficientes para albergar toda la materia prima utilizada en los procesos además de los útiles auxiliares utilizados en la producción.
- **CORTAR:** todos los tubos y perfiles recibidos vienen estandarizados en una medida normalmente de unos 6m, es por esto que deben pasar por la cortadora (especial para metales gruesos) y cizallas en el caso de metales finos, para entrar en el proceso productivo.
- **LAVAR:** algunos de los procesos requieren que las materias primas sean lavadas en ácido antes de ser mecanizadas.
- **MECANIZAR:** la actividad de mecanizar engloba todas las actividades que se llevan a cabo en el taller para montar los productos. Esto es: soldar, doblar tubos/perfiles, pulir, pintar, y en general montar la maquinaria. Las máquinas más utilizadas son: el trono, fresadora, taladradoras, roscadoras y soldadoras. En la zona de mecanizar encontramos un baño y unos vestuarios con duchas para los trabajadores del taller.
- **ELECTRÓNICA:** las bombas SPP y el CRU llevan adjunto su cuadro eléctrico que se fabrica en la parte de electrónica y se añade al montaje final.
- **ENVOLVER:** todos los productos finales son encajados antes de llevarlos al almacén de producto terminado.
- **ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO:** aquí esperan los productos hasta que sean transportados a su lugar de destino.
- **CENTRO DE TRANSFORMACIÓN:**
- **AIRE COMPRIMIDO:** el aire comprimido se utiliza en la fabricación de las bombas SPP y CRU's, pero se mantiene lejos de la zona de trabajo por el ruido que hace.

Análisis del recorrido mensual

	REC. MP	ALM. MP	CORT.	LAVAR	MEC.	ELÉC	OFI.	ENV.	ALM. PT	C.T.	AIRE
REC MP		41067.3									
ALM. MP			20589.9								
CORT.				17991.3	2598.6						
LAVAR					17991.3						
MEC.								2424.5			
ELÉCT.					57.45						
OFIC.											
ENV.									2424.5		
ALM. PT											
C.T.											
AIRE											

Tabla 6: Tabla Matricial de Intensidad MAG (W)

Fuente: Elaboración Propia

Tabla Relacional de Actividades

El siguiente estudio se basa en la relación entre las actividades. Estas relaciones son de carácter bilateral. La escala de valoración que propone Muther es la siguiente:

- A. Absolutamente necesaria
- E. Especialmente Importante
- I. Importante
- O. Ordinaria
- U. Sin importancia (del inglés, Unimportant)
- X. Rechazable

Para cada relación existente existe un valor y unos motivos que lo justifican como pueden ser: importancia de contactos indirectos, utilización de equipos comunes, personal común, necesidad de inspección o control, etc. La tabla relacional ayuda a analizar ciertos principios que no habían sido analizados hasta ahora, como el de seguridad e integración. Los valores de las relaciones se van a obtener normalizando los valores obtenidos en MAGs.

	REC. MP	ALM. MP	CORT.	LAVAR	MEC.	ELÉC	OFI.	ENV.	ALM. PT	C.T.	AIRE
REC MP		E	U	U	U	U	U	U	U	X	X
ALM. MP			I	I	I	O	O	U	U	X	X
CORT.				I	I	O	O	U	U	X	X
LAVAR					I	U	U	U	U	X	X
MEC.						O	O	I	I	X	X
ELÉCT.							I	U	U	X	X
OFIC.								U	U	X	X
ENV.									E	X	X
ALM. PT										X	X
C.T.											X
AIRE											

Tabla 7: Tabla Relacional de Actividades (TRA)
Fuente: Elaboración Propia

El centro de transformación se mantiene lejos de toda la maquinaria por cuestiones de seguridad, así como lo más alejado posible de toda la actividad en general. A su vez, la sala de aire comprimido se mantiene lejos del lugar de trabajo por el ruido molesto que produce. Es importante que el almacén de MP esté cerca de la recepción de materias primas ya que son siete toneladas mensuales, difíciles de transportar. También es aconsejable que el producto, una vez terminado, esté cerca del almacén de productos terminados dado que es maquinaria pesada y no conviene tener la necesidad de realizar desplazamientos largos con ellos.

Al ser una fábrica relativamente pequeña, se puede prescindir de la necesidad de proximidad (A), además, las actividades que se ha considerado más consecutivas y repetidas las engloba la actividad MECANIZAR, por lo tanto ya están lo más cerca posible unas de otras.

Normalización de valores.

- A= 41067.3
 - E = 30800.475
 - I = 20533.65
 - = 10266.825
 - U= 0
 - X= -41067.3
- $$\frac{41067.3}{4} = 10266.825$$

Tabla Relacional Combinada

$$TRBC_{ij} = \alpha W_{ij} + \beta TRA_{ij}$$

Dado que la empresa fabrica en posición fija, se considera de mayor peso a las actividades que se realizan que a los recorridos, que son mínimos. Luego, a los valores de la tabla matricial de intensidad en MAG (W) se le aplicará $\alpha = 0.2$ y a la tabla relacional de actividades un $\beta = 0.8$.

	REC. MP	ALM. MP	CORT.	LAVAR	MEC.	ELÉC	OFI.	ENV.	ALM. PT	C.T.	AIRE
REC MP		32853.8								-41067.3	-41067.3
ALM. MP			20544.9	16426.9	16426.9	8213.5	8213.5			-41067.3	-41067.3
CORT.				20025.2	16946.6	8213.5	8213.5			-41067.3	-41067.3
LAVAR					20025.2					-41067.3	-41067.3
MEC.						8224.9	8213.5	16426.9	16426.9	-41067.3	-41067.3
ELÉCT.							16426.9			-41067.3	-41067.3
OFIC.										-41067.3	-41067.3
ENV.									25125.3	-41067.3	-41067.3
ALM. PT										-41067.3	-41067.3
C.T.											-41067.3
AIRE											

Tabla 8: Tabla Relacional Combinada Bilateral
Fuente: Elaboración Propia

Los cálculos han sido los siguientes:

$$TRBC_{REC.M.P.,ALM.MP} = 0.2 \cdot 41067.3 + 0.8 \cdot 30800.475 = 32853.8$$

$$TRBC_{REC.M.P.,...} = 0.2 \cdot 0 + 0.8 \cdot 0 = 0$$

$$TRBC_{MEC.,ENV} = 0.2 \cdot 2424.54 + 0.8 \cdot 20533.65$$

$$TRBC_{MEC.,ALM.P.T.} = 0.2 \cdot 0 + 0.8 \cdot 20533.65 = 16911.8$$

$$TRBC_{ENV,ALM.P.T.} = 0.2 \cdot 2424.54 + 0.8 \cdot 30800.475 = 25125.3$$

$$TRBC_{ALM.M.P.,CORT} = 0.2 \cdot 2058.9 + 0.8 \cdot 20533.65 = 20544.9$$

$$TRBC_{CORT,LAV} = 0.2 \cdot 17991.3 + 0.8 \cdot 20533.65 = 20025.2$$

$$TRBC_{CORT,MEC} = 0.2 \cdot 2598.6 + 0.8 \cdot 20533.65 = 16946.64$$

$$TRBC_{LAV,MEC} = 0.2 \cdot 17991.3 + 0.8 \cdot 20533.65 = 20025.2$$

$$TRBC_{MEC,ELÉ} = 0.2 \cdot 57.45 + 0.8 \cdot 10266.825 = 8224.9$$

Diagrama Relacional de Recorridos y Actividades

Una vez establecida la combinación entre la tabla relacional de actividades, del estudio del recorrido de los productos y las relaciones entre actividades, se puede realizar un grafo que represente la secuencia de actividades y la importancia de las proximidades entre actividades. Como el diagrama se va a obtener del estudio combinado de las relaciones entre actividades y del análisis de recorridos, el diagrama se llama Diagrama Relacional de Recorridos y Actividades.

Muther propone a través del Diagrama Relacional utilizar la Teoría de Grafos para resolver el problema de la distribución de las actividades, ya que al aumentar el número de actividades, aumenta la complejidad de distribuir. El SLP ayudará a realizar esta distribución con una representación gráfica sencilla utilizando los siguientes elementos:








SÍMBOLO Y COLOR	TIPO DE ACTIVIDAD, SECTOR O EQUIPO		
 (rojo)	Operación o producción (Submontaje y Montaje)	 (azul)	Control
 (verde)	Operación o Producción (Proceso o Fabricación)	 (azul)	Servicios Anexos y Auxiliares
 (amarillo-naranja)	Actividades de transporte (Recepciones, Expediciones...)	 (pardo)	Servicios Administrativos
 (naranja)	Almacenaje		

Ilustración 19: Símbología de Actividades
Fuente: Apuntes Distribución en Planta

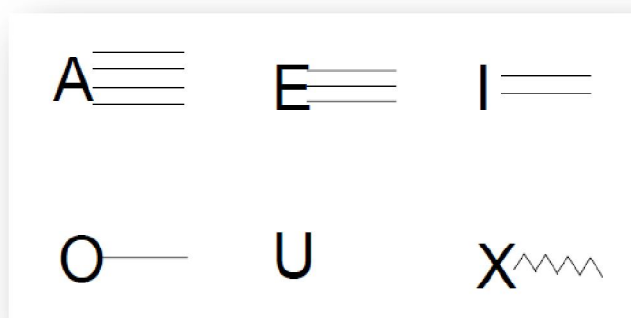


Ilustración 20: Trazos para indicar Relación
Fuente: Apuntes Distribución en Planta

Para representar las actividades se empezará marcando en la Tabla Relacional las uniones de máxima relación que en este caso son de "E", y se llevarán al plano representada por símbolo y cifra. Una vez dibujadas las relaciones de unión máxima (E), se añadirán las uniones siguientes en orden de importancia.

Fase 1

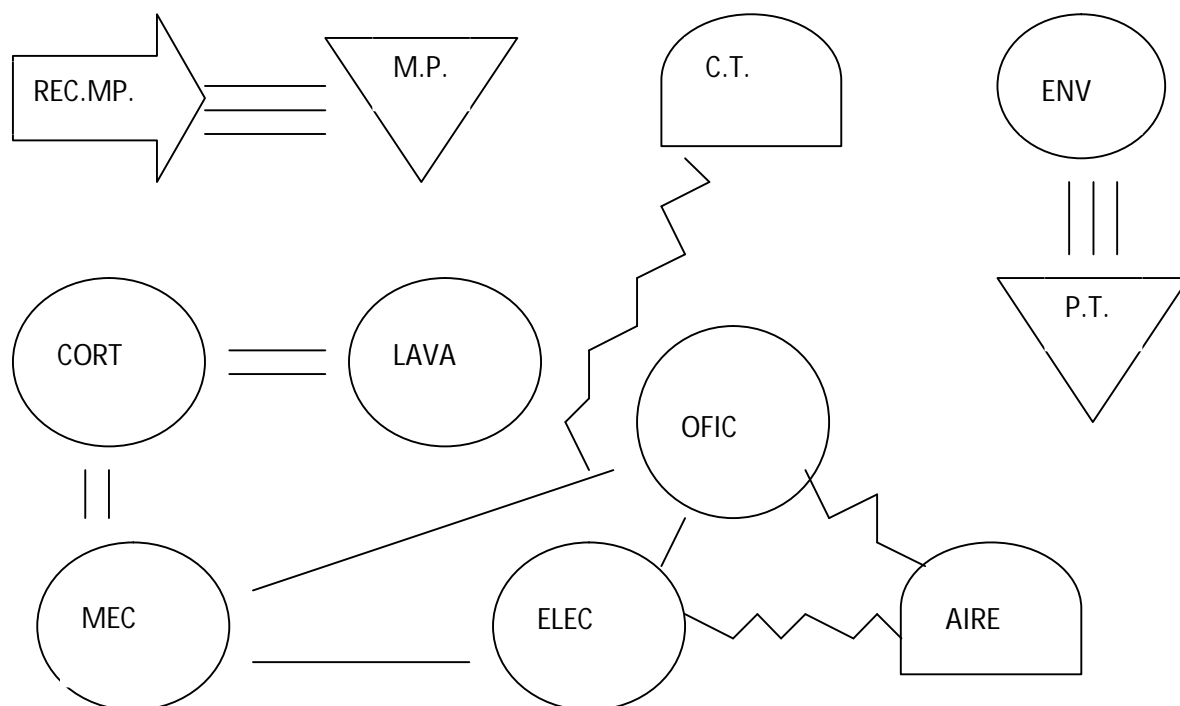


Ilustración 21: Grafo 1
Fuente: Elaboración Propia

Fase 2

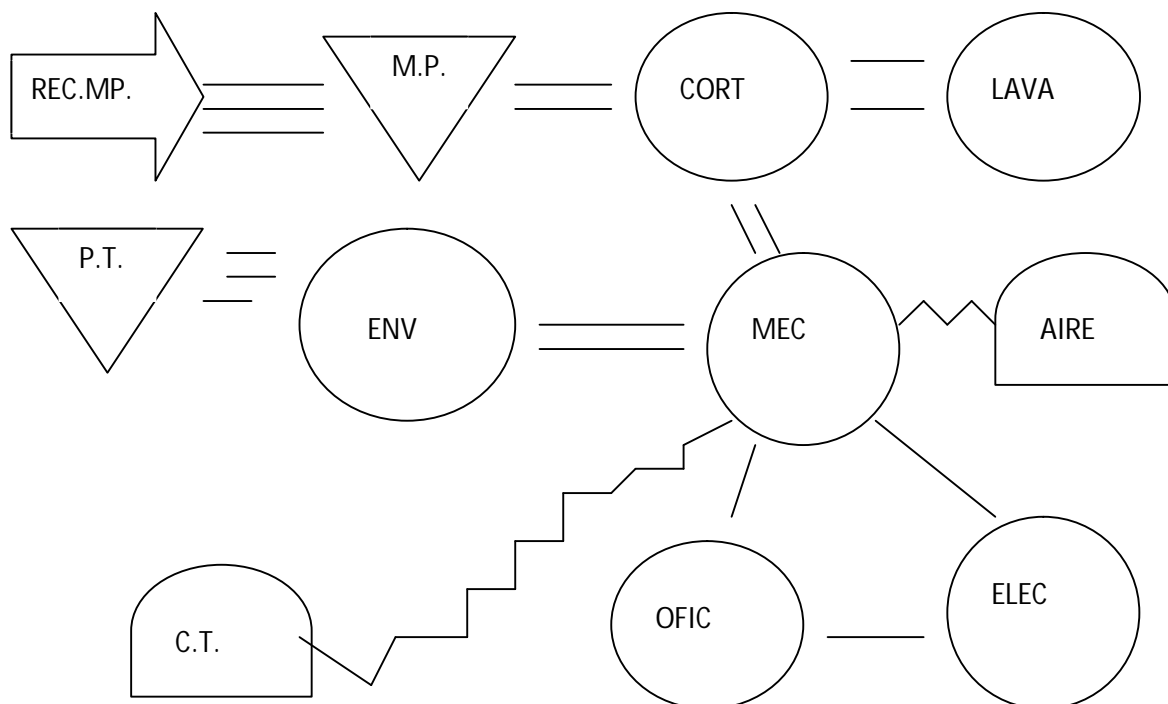


Ilustración 22: Grafo 2
Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama Relacional pretende ordenar topológicamente las actividades a través de un grafo en el que se muestren las relaciones entre actividades evitando cruces, al menos entre las líneas de mayor intensidad. En la distribución de **V** actividades pueden existir como máximo **$[1/2 \cdot V \cdot (V-1)]$** relaciones entre las actividades.

Un grafo planar es aquel en el que existe al menos una representación bidimensional en la que las aristas se intersectan sólo en los vértices. Para comprobar que un grafo es planar, el número máximo de relaciones que se pueden respetar es de **$[3 \cdot V - 6]$** , por lo que será imposible cumplir con todos los requisitos de relaciones existentes.

En este caso, tengo 11 actividades, por lo que $[3 \cdot 11 - 6 = 27]$. Podré respetar 27 relaciones.

Una vez construido el Grafo Planar, obtenido de la Tabla Relacional, debe construirse su Grafo Dual, esto es, colocando un punto en cada cara del grafo y conectar los puntos cuyas caras tengan una arista común.

La siguiente ilustración es un ejemplo de la construcción de un Grafo Dual.

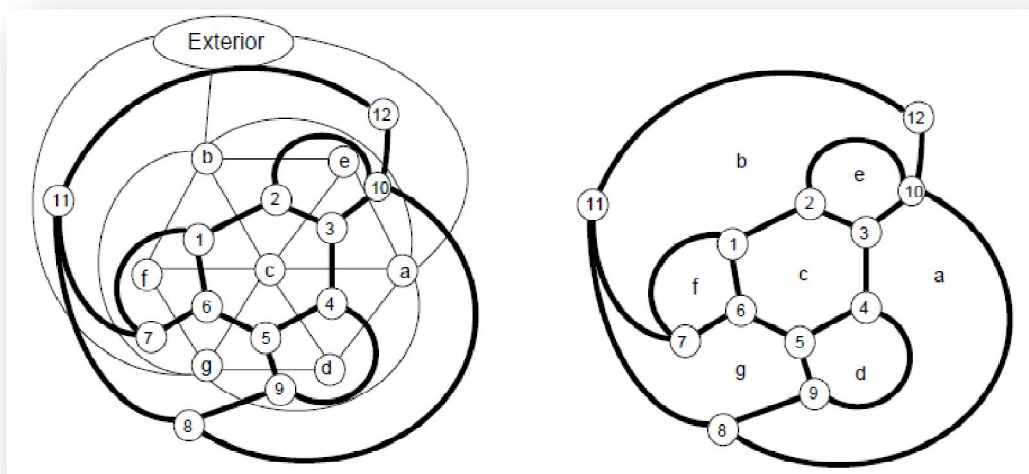


Ilustración 23: Construcción de un Grafo Dual
Fuente: Apuntes Distribución en Planta

Una vez aplicado este método al Grafo Planar obtenido de la Tabla Relacional, obtenemos el siguiente Grafo Dual.

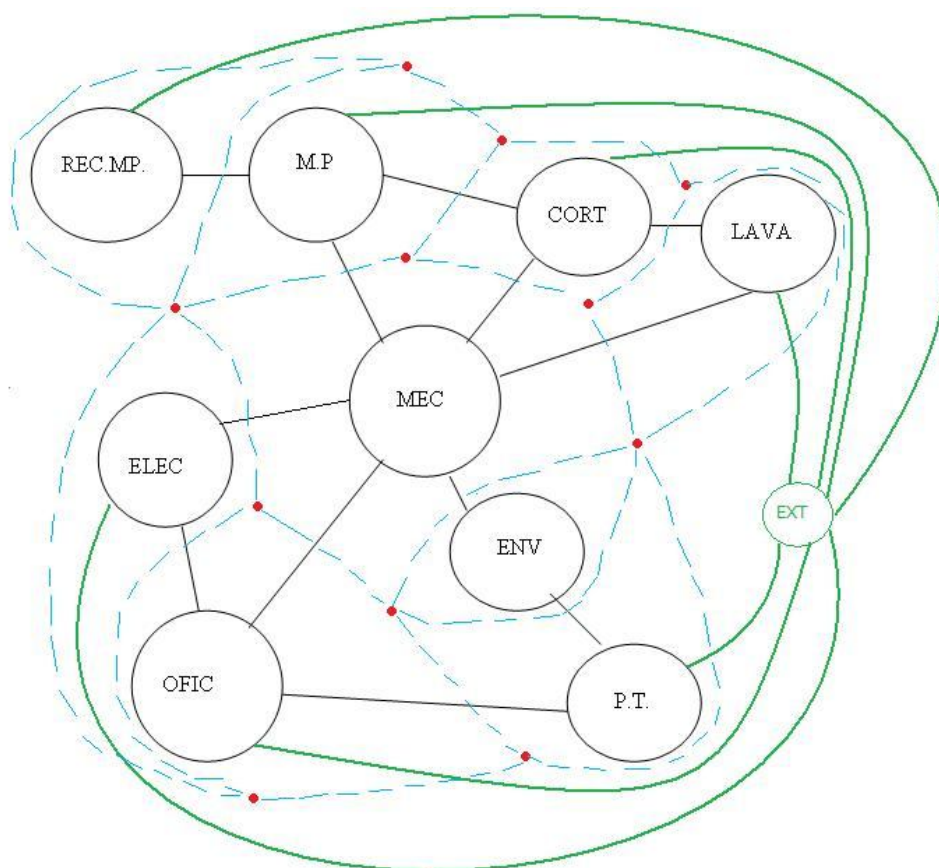


Ilustración 24: Grafo Dual
Fuente: Elaboración Propia

Por último, se convertirá el Grafo Dual en una Distribución en Planta, esta vez, se tendrán en cuenta las necesidades de espacio de las actividades. En la siguiente ilustración se puede ver un ejemplo de esta técnica.

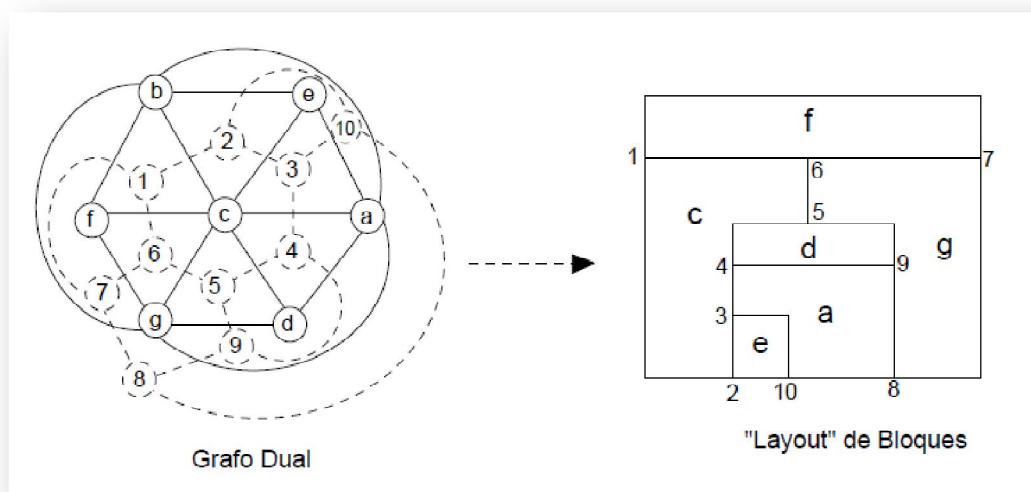


Ilustración 25: Construcción del Layout de bloques
Fuente: Apuntes Distribución en Planta

Grafo 1

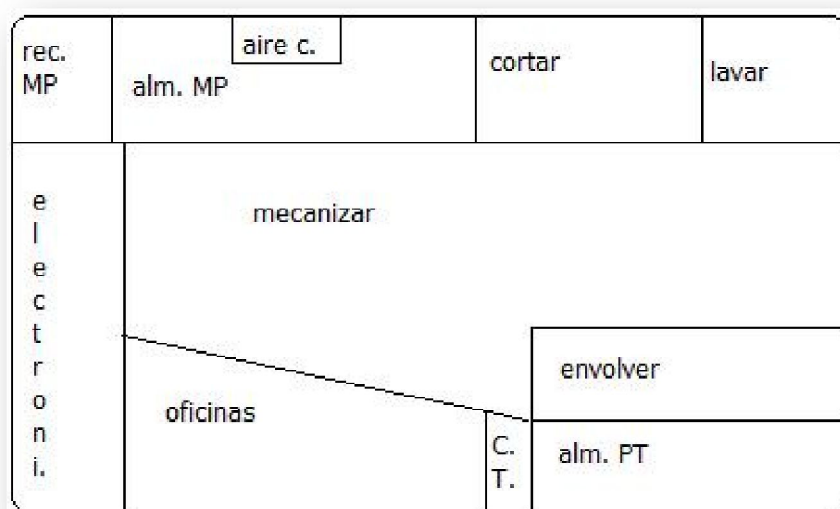


Ilustración 26: Grafo final 1
Fuente: Elaboración Propia

Grafo 2

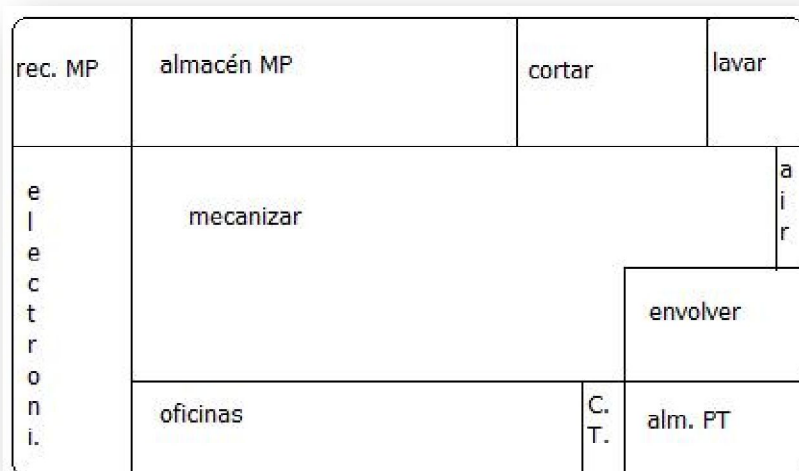


Ilustración 27: Grafo Final 2
Fuente: Elaboración Propia

Grafo 3

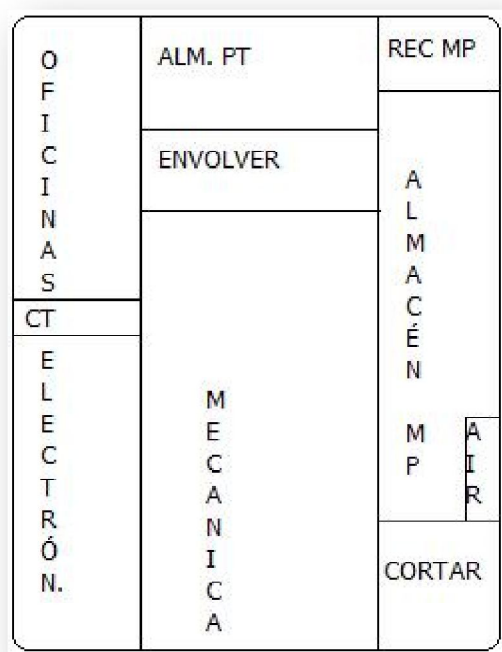


Ilustración 28: Grafo Final 3
Fuente: Elaboración Propia

6.2.3 Clustering de Actividades

El clustering es la técnica que analiza el grado de afinidad entre actividades, evalúa la distancia entre dichas actividades y las agrupa en función de esta distancia. En la agrupación se reflejan los requerimientos de proximidad existentes entre actividades relativos al tráfico de materia prima y productos terminados entre ellas. Es decir, el criterio de agrupación de actividades es el del flujo de materiales.

La distancia entre actividades se mide con una función inversa de intensidad relacional, es decir, cuanto mayor sea la intensidad relacional, menor será la distancia. Por lo que en la tabla se deberán buscar las distancias más pequeñas. La fórmula utilizada para medir la distancia entre dos actividades i y j es:

$$d_{ij} = \frac{1}{1 + w_{ij} + w_{ji}}$$

Donde w_{ij} y w_{ji} representan el flujo de materiales entre las actividades analizadas. Con las distancias obtenidas se realiza una matriz de distancias para visualizar la distancia existente entre todas las actividades para, posteriormente, proceder a la agrupación de las mismas. Tras la agrupación, el grupo formado pasa a ser considerado como una sola actividad, y se debe recalcular su nueva distancia al resto de las actividades, modificando así la matriz de distancias. Este proceso se repite agrupando actividades, en un caso de n actividades, hasta $n-1$ agrupamientos. Realizando el recalclo cada vez que se realice un agrupamiento.

A continuación se va a realizar el análisis matricial. Para simplificar la comprensión de las tablas, se multiplicarán los valores por 10.000. Además, las actividades entre las que no exista flujo de materiales se reflejarán con el número 1. Las ecuaciones para calcular las distancias han sido las siguientes:

$$d_{R.MP,A.MP} = \frac{1}{1 + 32853.84} = 0.0000304$$

$$d_{A.MP,CORT} = \frac{1}{1 + 20544.9} = 0.0000487$$

$$d_{A.MP,LAV / MEC} = \frac{1}{1 + 16426.92} = 0.0000609$$

$$d_{A.MP,ELE / OFIC} = \frac{1}{1 + 8213.46} = 0.0001226$$

$$d_{CORT,LAV} = \frac{1}{1 + 20025.18} = 0.0000499$$

$$d_{CORT,MEC} = \frac{1}{1 + 16946.64} = 0.000059$$

$$d_{ENV,A.PT} = \frac{1}{1 + 25125.288} = 0.0000398$$

$$d_{MEC,ELE} = \frac{1}{1 + 8224.95} = 0.0001215$$

	REC MP	ALM MP	CORTAR	LAVAR	MEC	ELEC	OFICINAS	ENV	ALM PT
REC. MP		3,04	1	1	1	1	1	1	1
ALM MP			4,87	6,09	6,09	12,16	12,16	1	1
CORTAR				4,99	5,9	12,16	12,16	1	1
LAVAR					4,99	1	1	1	1
MEC						12,15	12,16	6,09	6,09
ELEC							6,09	1	1
OFICINAS								1	1
ENV									3,98
ALM PT									

Tabla 9: Primera Matriz de Distancias
Fuente: Elaboración Propia

La mayor distancia existente se encuentra entre la recepción de materias primas y su almacenamiento, por lo que éstas serán las primeras actividades en agruparse.

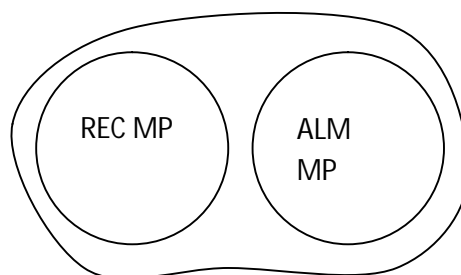


Ilustración 29: Primer Clustering
Fuente: Elaboración Propia

Para realizar el recálculo de distancias se debe emplear el llamado *group average*, es decir, media del grupo, como medida de la nueva distancia entre una actividad no agrupada **a**, y un grupo **g**, entre la unión de las actividades **i** y **j**. La nueva distancia se calculará con la siguiente fórmula:

$$d_{a(ij)}^2 = \frac{n_i}{n_i + n_j} d_{ai}^2 + \frac{n_j}{n_i + n_j} d_{aj}^2$$

Donde n_i es el número de actividades comprendidas en el grupo i , y n_j las comprendidas en el grupo j . d_{ai} es la distancia entre la actividad a y la actividad/ grupo i antes de la fusión y d_{aj} es la distancia entre la actividad a y la actividad/ grupo j antes de la fusión.

Los cálculos para la segunda matriz han sido los siguientes:

$$d_{R.MP,CORT}^2 = \frac{1}{2}1^2 + \frac{1}{2}4.87^2 = 12.35845 \rightarrow \sqrt{12.35845} = 3.515546$$

$$d_{R.MP,LAV / MEC}^2 = \frac{1}{2}1^2 + \frac{1}{2}6.09^2 = 19.04405 \rightarrow \sqrt{19.04405} = 4.3639489$$

$$d_{R.MP,ELE / OFIC}^2 = \frac{1}{2}1^2 + \frac{1}{2}12.16^2 = 74.4328 \rightarrow \sqrt{74.4328} = 8.6274$$

$$d_{R.MP,ENV / PT}^2 = \frac{1}{2}1^2 + \frac{1}{2}1^2 = 1 \rightarrow \sqrt{1} = 1$$

	MP	CORTAR	LAVAR	MEC	ELEC	OFICINAS	ENV	ALM PT
MP		3,51546	4,3639	4,3639	8,6274	8,6274	1	1
CORTAR			4,99	5,9	12,16	12,16	1	1
LAVAR				4,99	1	1	1	1
MEC					12,15	12,16	6,09	6,09
ELEC						6,09	1	1
OFICINAS							1	1
ENV								3,98
ALM PT								

Tabla 10: Segunda Matriz de Distancias
Fuente: Elaboración Propia

En este caso, las actividades con mayor flujo de materiales son el grupo anterior de materia prima y la actividad de cortar. La nueva agrupación quedaría de la siguiente manera:

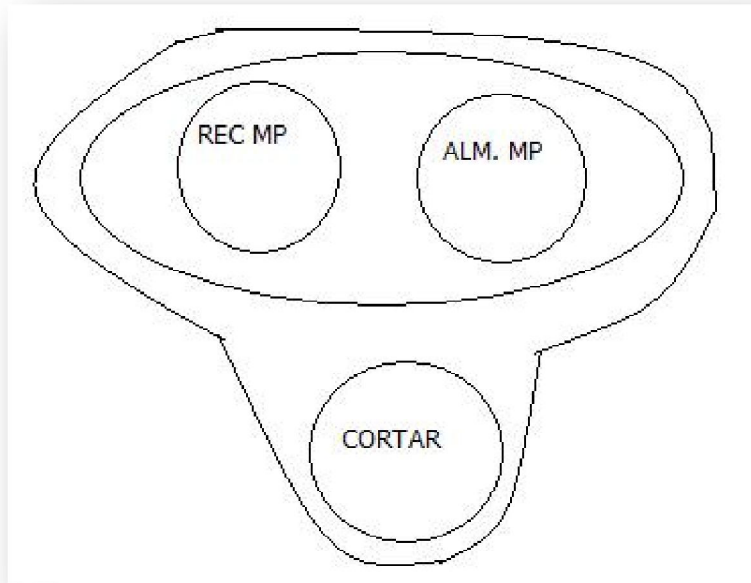


Ilustración 30: Segundo Clustering
Fuente: Elaboración Propia

Los cálculos para la tercera matriz de distancias son los siguientes:

$$d_{MPCORT,LAV}^2 = \frac{2}{3}4.3639^2 + \frac{1}{3}4.99^2 = 20.99578 \rightarrow \sqrt{20.99578} = 4.5821$$

$$d_{MPCORT,MEC}^2 = \frac{2}{3}4.3639^2 + \frac{1}{3}5.9^2 = 24.299 \rightarrow \sqrt{24.299} = 4.929$$

$$d_{MPCORT,ELE/OFIC}^2 = \frac{2}{3}8.6274^2 + \frac{1}{3}12.16^2 = 98.2885 \rightarrow \sqrt{98.2882} = 9.9453$$

$$d_{MPCORT,ENV/PT}^2 = \frac{2}{3}1^2 + \frac{1}{3}1^2 = 1 \rightarrow \sqrt{1} = 1$$

Por lo que la nueva matriz queda de la siguiente manera.

	MP CORT	LAVAR	MEC	ELEC	OFICINAS	ENV	ALM PT
MP CORT		4,582	4.929	9.9453	9.9453	1	1
LAVAR			4,99	1	1	1	1
MEC				12,15	12,16	6,09	6,09
ELEC					6,09	1	1
OFICINAS						1	1
ENV							3,98
ALM PT							

Tabla 11: Tercera Matriz de Distancias

Fuente: Elaboración Propia

En este caso, aparece la formación de un nuevo grupo, el existente entre envíos y el almacén de productos terminados. Por lo que ahora quedan dos grupos de la siguiente distribución:

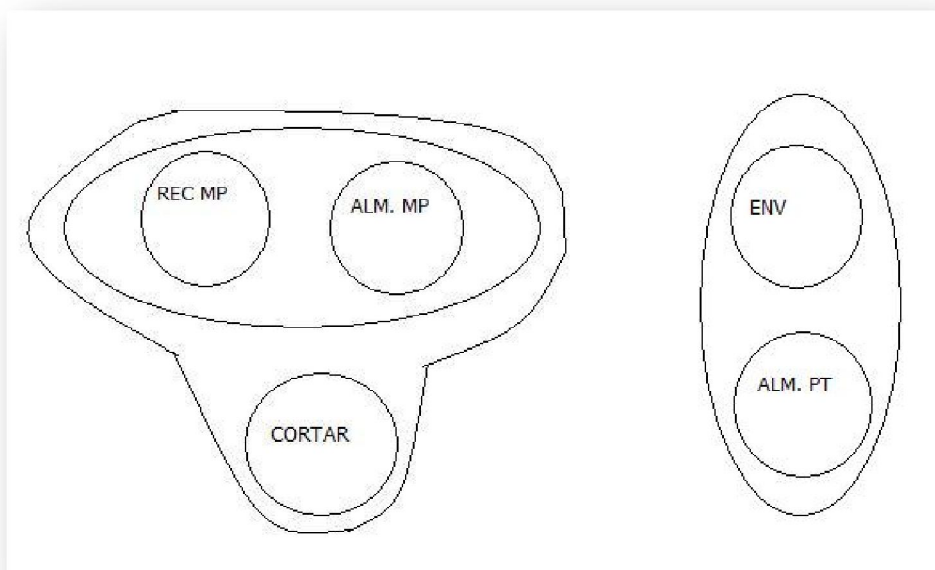


Ilustración 31: Tercer Clustering
Fuente: Elaboración Propia

Los cálculos para la cuarta matriz han sido los siguientes:

$$d_{MPCORT, ENVPT / LAV}^2 = \frac{1}{2}1^2 + \frac{1}{2}1^2 = 1 \rightarrow \sqrt{1} = 1$$

$$d_{MEC, ENV.PT}^2 = \frac{1}{2}6.09^2 + \frac{1}{2}6.09^2 = 37.0881 \rightarrow \sqrt{71.0881} = 6.09$$

Quedando la matriz de la siguiente manera:

	MP CORT	LAVAR	MEC	ELEC	OFICINAS	ENV PT
MP CORT		4,582	4.929	9.9453	9.9453	1
LAVAR			4,99	1	1	1
MEC				12,15	12,16	6,09
ELEC					6,09	1
OFICINAS						1
ENV PT						

Tabla 12: Cuarta Matriz de Distancias
Fuente: Elaboración Propia

En este caso se plantean varias posibilidades, pero parece conveniente elegir las actividades de Electrónica y el grupo de Envío de PT ya que el ensamblaje del producto final con su parte electrónica se hace al final, justo antes de su envío.

Los nuevos grupos serán de la siguiente manera:

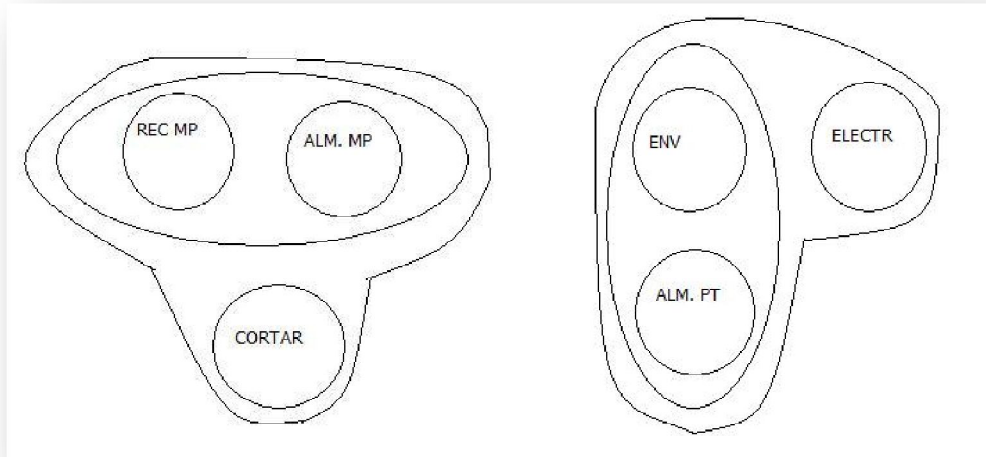


Ilustración 32: Cuarto Clustering
Fuente: Elaboración Propia

Los cálculos para la quinta matriz de distancias son los siguientes:

$$d_{MPCORT,EEPT}^2 = \frac{1}{3}9.9453^2 + \frac{2}{3}1^2 = 33.6363 \rightarrow \sqrt{33.6363} = 5.7997$$

$$d_{LAV,EEPT}^2 = \frac{1}{3}1^2 + \frac{2}{3}1^2 = 1 \rightarrow \sqrt{1} = 1$$

$$d_{MEC,EEPT}^2 = \frac{1}{3}12.15^2 + \frac{2}{3}6.09^2 = 73.9329 \rightarrow \sqrt{73.9329} = 8.5984$$

$$d_{OFIC,EEPT}^2 = \frac{1}{3}6.09^2 + \frac{2}{3}1^2 = 13.0294 \rightarrow \sqrt{13.0294} = 3.609$$

	MP CORT	LAVAR	MEC	OFICINAS	ELE.ENV.PT
MP CORT		4,582	4.929	9.9453	5.7997
LAVAR			4,99	1	1
MEC				12,16	8.5984
OFICINAS					3.609
ELE.ENV.PT					

Tabla 13: Quinta Matriz de Distancias
Fuente: Elaboración Propia

De nuevo, se pueden ver varias opciones, pero es conveniente seleccionar la actividad de lavar para agruparla con el grupo de productos terminados ya que es un paso a realizar junto con estas actividades.

Por lo que el nuevo clustering queda de la siguiente manera:

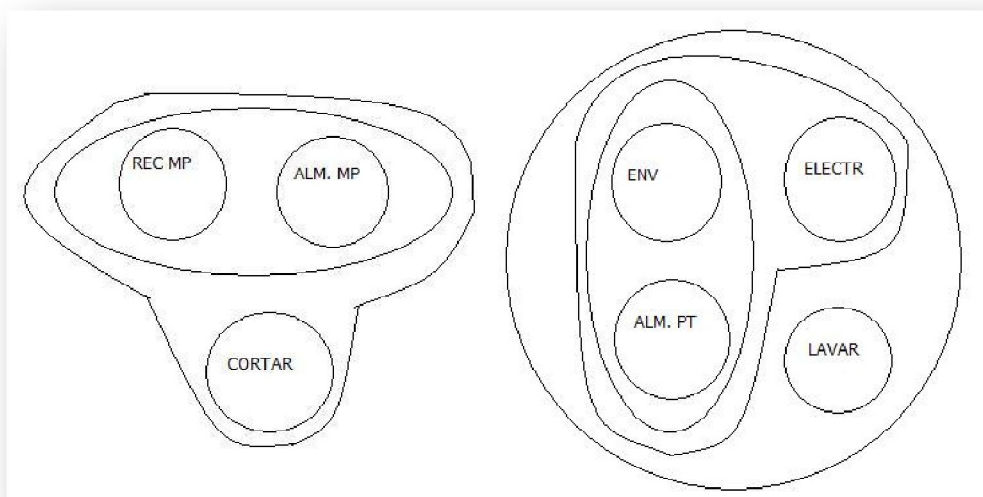


Ilustración 33: Quinto Clustering
Fuente: Elaboración Propia

La siguiente matriz se ha realizado con los siguientes calculos:

$$d_{MP\text{CORT},LEEPT}^2 = \frac{1}{4}4.582^2 + \frac{3}{4}5.27^2 = 30.476 \rightarrow \sqrt{30.476} = 5.52$$

$$d_{MEC,LEEPT}^2 = \frac{3}{4}9.61^2 + \frac{1}{4}4.99^2 = 61.669 \rightarrow \sqrt{61.669} = 7.8529$$

$$d_{OFIC,LEEPT}^2 = \frac{1}{4}1^2 + \frac{3}{4}3.609^2 = 10.0186 \rightarrow \sqrt{10.0186} = 3.16$$

Quedando así:

	MP CORT	MEC	OFICINAS	LAV.E.E.PT
MP CORT		4.929	9.9453	5.52
MEC			12,16	7.8529
OFICINAS				3.16
LAV.E.E.PT				

Tabla 14: Sexta Matriz de Distancias
Fuente Elaboración Propia

En este último caso, sí vemos claramente la formación de un nuevo grupo, el de oficinas con los productos terminados.

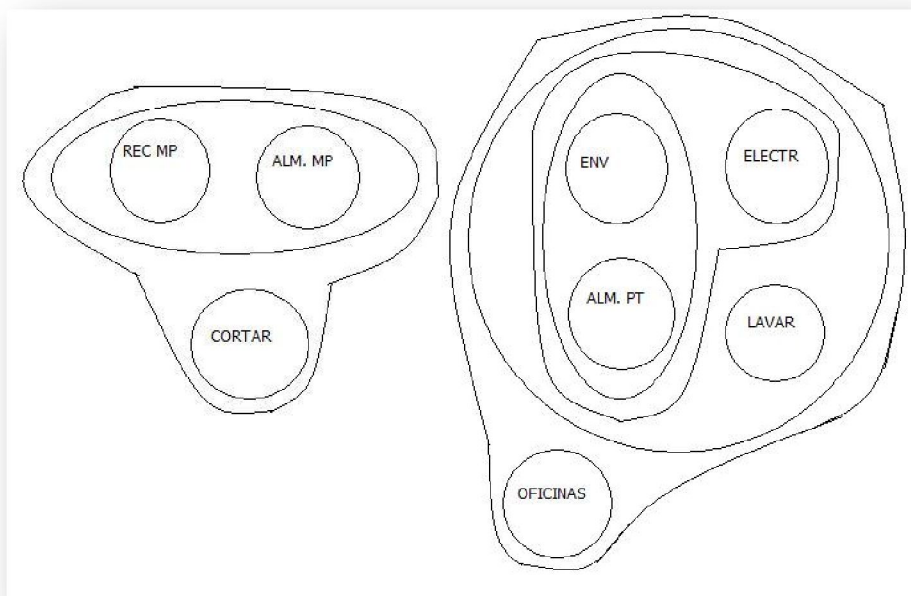


Ilustración 34: Sexto Clustering
Fuente: Elaboración Propia

Los cálculos para la séptima y última matriz han sido los siguientes:

$$d_{Mp,OLEEPT}^2 = \frac{1}{5}9.9453^2 + \frac{4}{5}5.542^2 = 44.353 \rightarrow \sqrt{44.353} = 6.659$$

$$d_{MEC,OLEEPT}^2 = \frac{1}{5}12.16^2 + \frac{1}{2}7.852^2 = 76.476 \rightarrow \sqrt{76.476} = 8.745$$

Quedando la siguiente matriz:

	MP CORT	MEC	OF.L.E.E.PT
MP CORT		5,189	6.659
MEC			8.745
OF.L.E.E.PT			

Tabla 15: Séptima Matriz de Distancias
Fuente: Elaboración Propia

Se une, por tanto, la actividad Mecanizar al grupo de materia prima. Quedando el Clustering final de la siguiente manera:

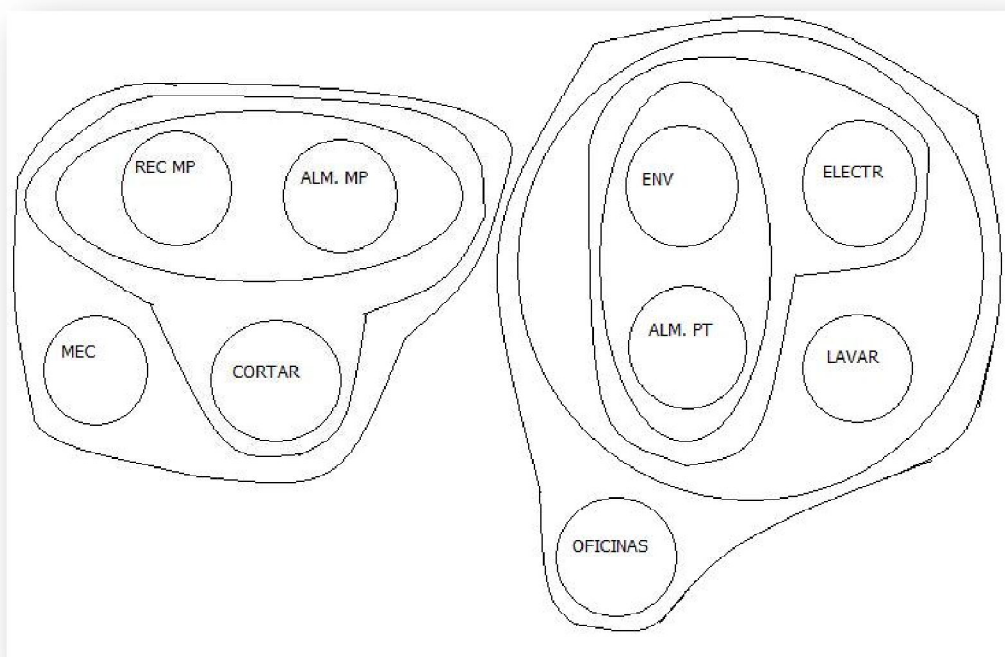


Ilustración 35: Séptimo Clustering
Fuente: Elaboración Propia

Finalmente se pueden ver dos grande agrupaciones, una de materias primas y otra de productos terminados. Se puede determinar así el árbol de cortes:

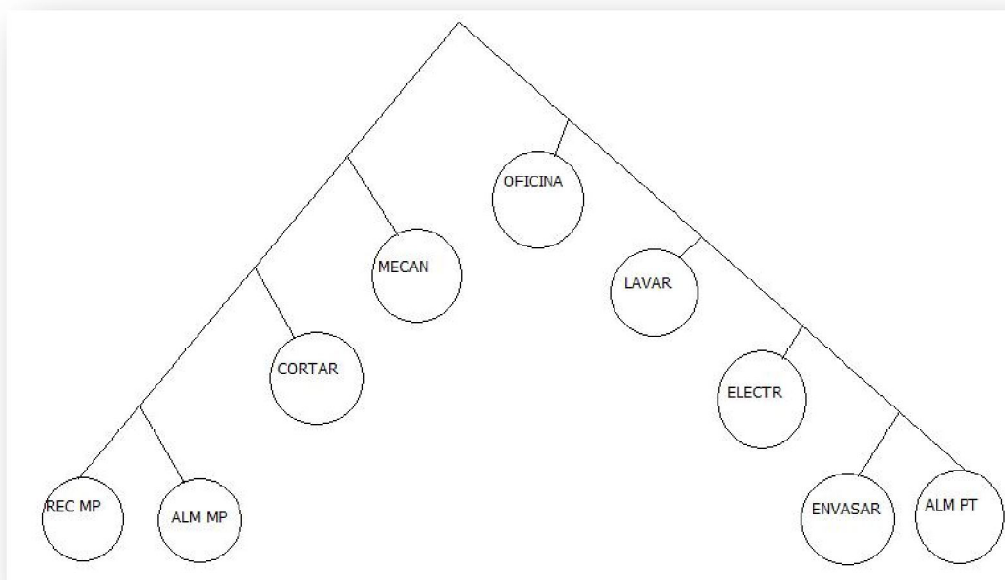


Ilustración 36: Árbol de Cortes
Fuente Elaboración Propia

Del àrbol de corte se proponen algunas posibles distribuciones que serían convenientes según la intensidad de las actividades y conforme a los grupos que se han formado.

REC.MP	ALMACÉN MP	
CORTAR		
MECANIZAR		
E L E C T	LAVAR	O F I C I
ENVASAR		ALMACÉN PT

Ilustración 37: Primera Propuesta Clustering
Fuente: Elaboración Propia

REC. MP	ALMACÉN MP		
CORTAR			
MECANIZAR			L A V A R
OFICINAS		ELECTRÓNICA	
ALMACÉN PT		ENVASAR	

Ilustración 38: Segunda Propuesta Clustering
Fuente: Elaboración Propia

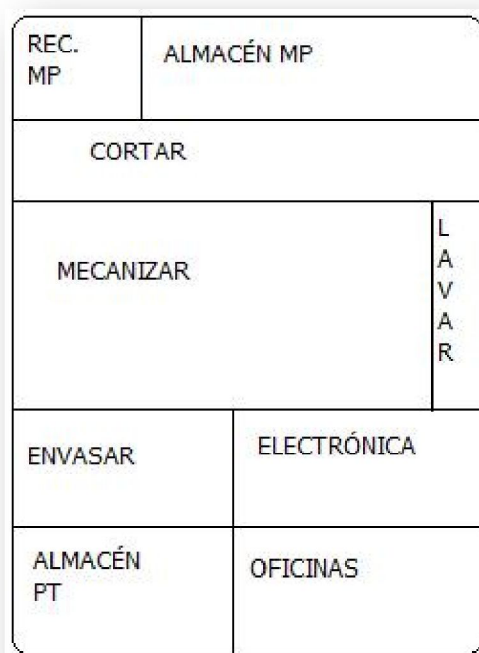


Ilustración 39: Tercera Propuesta Clustering
Fuente: Elaboración Propia

6.2.4 Determinación de Espacios

Una vez se han relaizado varias propuestas y distintos grafos de la posible distribución en planta de las actividades que se realizan en la empresa, deben determinarse los espacios requeridos por cada actividad para que figuren en el diagrama. Es decir, para la localización de las actividades, es importante conocer cuáles son las necesidades de espacio de las distintas actividades.

El procedimiento que se va a seguir para determinar las necesidades de espacio va a ser el método basado en el cálculo. Éste implica el fraccionamiento de cada actividad en elementos para poder determinar el número de elementos necesarios, es decir, maquinaria, instalaciones, equipo, etc, a partir de la producción prevista. En este procedimiento se tienen en cuenta las denominadas Superficies Estática, de Gravitación y Evolución.

$$S_t = S_s + S_g + S_e$$

Donde la Superficie Estática (S_s) es la superficie utilizada por la maquinaria, los equipos, etc. La Superficie de Gravitación (S_g) se destina al espacio que utilizan los operarios alrededor de la maquinaria en sus puestos de trabajo y por el material necesario para las operaciones. Se obtiene multiplicando la S_s por los lados N por los que la máquina puede ser utilizada.

$$S_g = S_s \times N$$

La Superficie de Evolución (S_e) determina el espacio mínimo exigido entre los puestos de trabajo para los desplazamientos del personal por el taller.

$$S_e = (S_s + S_g) \times K$$

K es una variable que dependerá del tipo de industria:

	K
Gran industria, manutención mediante puente grúa	0,05 - 0,15
Trabajo en cadena, con transportador mecánico	0,10 - 0,25
Textil. Hilado	0,05 - 0,25
Textil. Tejido	0,50 - 1
Relojería, joyería	0,75 - 1
Pequeña mecánica	1,50 - 2
Industria mecánica	2 - 3

Ilustración 40: Determinación de K
Fuente: Apuntes Distribución en Planta

Dado que Baviera se encuentra en la Industria mecánica pero no se trata de gran industria, se tomará un valor de K de 2.

Determinación de espacios según actividades

RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS

Espacio suficiente para permitir la entrada de un camión, la instalación de un puente grúa y espacio suficiente para la circulación de la Femwick con la que se transportan los materiales dentro del taller.

Si un camión tiene un ancho de 2.45m a 2.48m, y suponemos que entra 1m de longitud para descargar: 2.5m²

$$S_s = 2.5\text{m} \cdot 1\text{m} = 2.5\text{m}^2$$

$$S_g = 2.5\text{m}^2 \cdot 3 = 7.5\text{m}^2$$

$$S_e = (2.5 + 7.5) \cdot 3 = 30\text{m}^2$$

$$S_t = (2.5 + 7.5 + 30) = 40\text{m}^2$$

ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS

Dispone de 25 estanterías de 4.40m · 1m = 4.40m²,

$$Ss = 4.40m^2 \cdot 25 = 110m^2$$

$$Sg = 110m^2 \cdot 1 = 110m^2$$

$$Se = (110 + 110) \cdot 2 = 440m^2$$

$$\mathbf{St = (110 + 110 + 440) = 660m^2}$$

CORTAR

$$1 \text{ tronzadora: } 3m \cdot 1.5m = 4.5m^2$$

$$2 \text{ cizallas: } 2m \cdot 1m = 2m^2 \rightarrow 4m^2$$

$$Ss = 8.5m^2$$

$$Sg = 8.5m^2 \cdot 3 = 25.5m^2$$

$$Se = (8.5 + 25.5) \cdot 2 = 68m^2$$

$$\mathbf{St = (8.5 + 25.5 + 68) = 102m^2}$$

LAVAR

$$1 \text{ banco de trabajo: } 1m \cdot 2m = 2m^2$$

$$Ss = 2m^2$$

$$Sg = 2m^2 \cdot 4 = 8m^2$$

$$Se = (2 + 8) \cdot 1.5 = 15m^2$$

$$\mathbf{St = (2 + 8 + 15) = 25m^2}$$

MECANIZAR

$$12 \text{ soldadoras: } 2m \cdot 1m = 2m^2 \rightarrow 24m^2$$

$$\text{Torno vertical: } 1m \cdot 0.5m = 0.5m^2$$

$$\text{Torno: } 2m \cdot 1.2m^2 = 2.4m^2$$

$$\text{Taladradora columna: } 2m \cdot 0.5m = 1m^2$$

$$4 \text{ roscadoras: } 0.7m \cdot 1.4m = 0.98m^2 \rightarrow 3.92m^2$$

$$4 \text{ dobladoras de tubo: } 1m \cdot 1m = 1m^2 \rightarrow 4m^2$$

$$2 \text{ pulidoras: } 1m \cdot 1m = 1m^2 \rightarrow 2m^2$$

$$1 \text{ baño: } 1.4\text{m} \cdot 1.5\text{m} = 2.1\text{m}^2$$

$$\text{Sala de vestuarios y duchas: } 10\text{m} \cdot 5\text{m} = 50\text{m}^2$$

$$4 \text{ bancos de trabajo: } 1\text{m} \cdot 2\text{m} = 2\text{m}^2 \rightarrow 8\text{m}^2$$

$$3 \text{ despachos con banco de trabajo: } 5\text{m} \cdot 4\text{m} = 20\text{m}^2 \rightarrow 60\text{m}^2$$

$$S_s = 157.92\text{m}^2$$

$$S_g = 157.92\text{m}^2 \cdot 2 = 315.84$$

$$S_e = (157.92 + 315.84) \cdot 2 = 947.52$$

$$\mathbf{St = (157.92 + 315.84 + 947.52) = 1421.28\text{m}^2}$$

ELECTRÓNICA

$$4 \text{ bancos de trabajo: } 1\text{m} \cdot 2\text{m} = 2\text{m}^2 \rightarrow 8\text{m}^2$$

$$4 \text{ estanterías: } 4.40\text{m} \cdot 1\text{m} = 4.40\text{m}^2 \rightarrow 17.6\text{m}^2$$

$$S_s = 25.6\text{m}^2$$

$$S_g = 25.6\text{m}^2 \cdot 3 = 76.8\text{m}^2$$

$$S_e = (25.6 + 76.8) \cdot 1.5 = 153.6\text{m}^2$$

$$\mathbf{St = (25.6 + 76.8 + 153.6) = 256\text{m}^2}$$

OFICINAS

$$4 \text{ despachos: } 12\text{m}^2 \rightarrow 48\text{m}^2$$

$$1 \text{ despacho: } 20\text{m}^2$$

$$\text{Sala: } 40\text{m}^2$$

$$\text{Baño chicas: } 15\text{m}^2$$

$$\text{Baño chicos: } 15\text{m}^2$$

$$138 \cdot 1.4 \text{ (pasillos)} = \mathbf{193.2\text{m}^2}$$

ENVOLVER

$$\text{CRU y bombas SPP: } 3\text{m} \cdot 1\text{m} = 3\text{m}^2 \rightarrow 6\text{m}^2$$

$$\text{Espirales: } 0.2\text{m} \cdot 0.1\text{m} = 0.02\text{m}^2 \rightarrow 0.4\text{m}^2$$

Patines deslizantes: $0.6 \cdot 0.5 = 0.3 \rightarrow 3\text{m}^2$

$S_s = 9.4\text{m}^2$

$S_g = 9.4\text{m}^2 \cdot 4 = 37.6\text{m}^2$

$S_e = (9.4 + 37.6) \cdot 1.5 = 70.5\text{m}^2$

$S_t = (9.4 + 37.6 + 70.5) = 117.5\text{m}^2$

ALMACÉN PRODUCTO TERMINADO

CRU y bombas SPP: $3\text{m} \cdot 1\text{m} = 3\text{m}^2 \rightarrow 6\text{m}^2$

Espirales: $0.2\text{m} \cdot 0.1\text{m} = 0.02\text{m}^2 \rightarrow 0.4\text{m}^2$

Patines deslizantes: $0.6 \cdot 0.5 = 0.3 \rightarrow 3\text{m}^2$

$S_s = 9.4\text{m}^2$

$S_g = 9.4\text{m}^2 \cdot 4 = 37.6\text{m}^2$

$S_e = (9.4 + 37.6) \cdot 1.5 = 70.5\text{m}^2$

$S_t = (9.4 + 37.6 + 70.5) = 117.5\text{m}^2$

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

$3\text{m} \cdot 3\text{m} = \mathbf{9\text{m}^2}$

AIRE COMPRIMIDO

$3\text{m} \cdot 1.5\text{m} = \mathbf{4.5\text{m}^2}$

Diagrama Relacional de Espacios

En el Diagrama Relacional de Espacios, a diferencia del Diagrama Relacional de Actividades, los símbolos que representan cada actividad son dibujados a escala, de manera que se asigna la superficie proporcionalmente a lo que realmente necesita cada actividad.

Un primer boceto de esto quedaría de la siguiente manera:

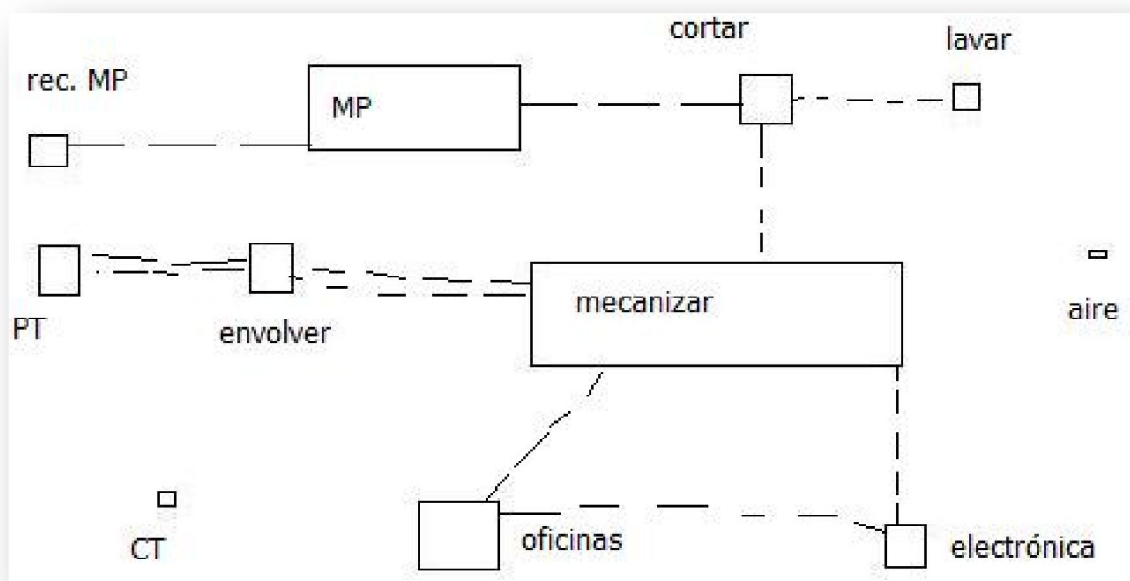


Ilustración 41: Diagrama Relacional de Espacios
Fuente: Elaboración Propia

El diagrama muestra una relación de espacios necesaria según la actividad por lo que ya se pueden realizar diferentes alternativas posibles.

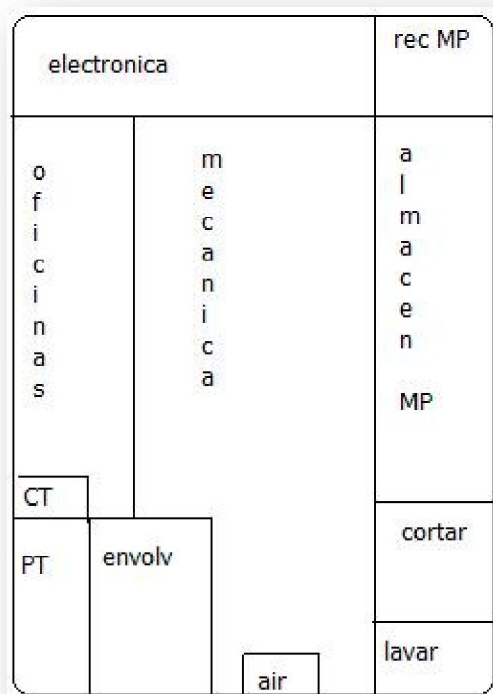


Ilustración 42: Alternativa 1
Fuente: Elaboración Propia

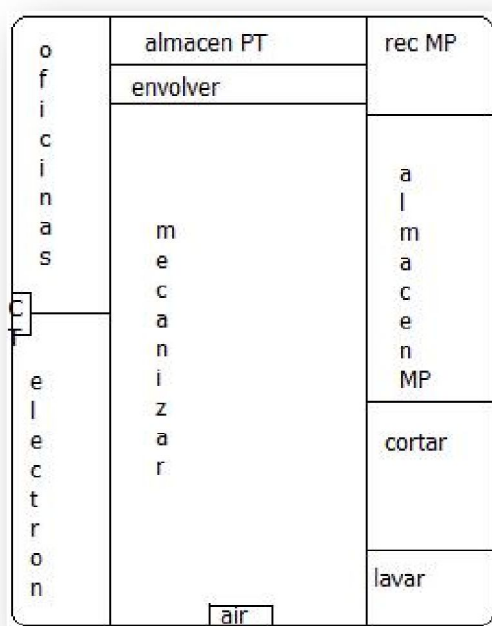


Ilustración 43: Alternativa 2
Fuente: Elaboración Propia

La alternativa escogida ha sido la 2, esta distribución parece más conveniente que la primera ya que las entradas de materia prima y salidas de producto terminado se hacen por el mismo acceso. De esta manera se simplifican los accesos a la nave para camiones a 1 sólo acceso. Así se ahorrará también en instalaciones, utilizando el puente grúa tanto para la recepción de materia prima como para la carga del camión con el producto terminado. Además mantiene las condiciones establecidas en el grafo de proximidad entre actividades. Además, al tener un espacio abierto, se tiene mejor acceso a las materias primas que en la fábrica actual.

Normativa de Higiene

La nave cumple las normativas de higiene y seguridad de plantas industriales con esta distribución.

En la normativa relativa a la higiene, dispone de los cuartos vestuarios y de aseo para uso del personal, separados por sexos. Éstos tienen la medida mínima de 2m²/trabajador y la altura del techo es superior a los 2,3m. También estarán provistos de armarios para los trabajadores. Los vestuarios dispondrán de jabón y espejos de las dimensiones adecuadas además de secadores de aire caliente y recipientes para desechos. Los retretes disponen de descarga automática de agua corriente y papel higiénico. La distribución cumple sobradamente con la normativa de un inodoro por cada 25 hombres. Éstos además estarán completamente cerrados con ventilación exterior, y no tienen comunicación directa con el comedor ni los

vestuarios. Las cabinas de los retretes cumplen con las dimensiones mínimas de 1x1,20 m² de superficie.

La nave cuenta con un comedor para los trabajadores que está ubicado cerca del lugar de trabajo y separados de otros locales. Se equipará con mesas, y asientos, vasos, platos y cubiertos, además de agua potable para su limpieza. Las paredes y suelos serán lisos y de fácil limpieza. La altura del techo será superior a 2,6m. Se instalarán microondas para que los trabajadores puedan calentar su comida.

Normativa de Seguridad

La nave cumple con la normativa en términos de seguridad en los espacios de trabajo. Cada trabajador dispone de 2m² de superficie libre a parte de la superficie asignada a su puesto de trabajo. Además, la nave dispone de los 10m³ no ocupados por trabajador. Las puertas exteriores sobrepasan los 80cm de ancho, y los pasillos son superiores a 1m. Los pasillos por los que circularán los medios de transporte, como la Femwick, disponen de espacio suficiente para el paso simultáneo de peatones y transportes.

En relación a la normativa en caso de incendio, la nave dispone de varias salidas al exterior, de manera que se cumple la normativa de no sobrepasar los 35m de distancia desde cualquier puesto de trabajo hasta alguna salida de emergencia, además, se ha añadido un tabique entre el almacén de materias primas y la zona de mecanizar para hacer más seguro el taller. Las puertas de emergencia se abrirán hacia el exterior y no estarán cerradas durante las horas y días laborales. Además, cuenta con un local destinado a primeros auxilios en los vestuarios que dispondrá de botiquín, una camilla y una fuente con agua potable.

El puente grúa seleccionado ha sido de semipórtico, ya que no es necesario que abarque la zona de mecanizar sino la zona de acceso de los camiones al almacén.

Distribución en Detalle

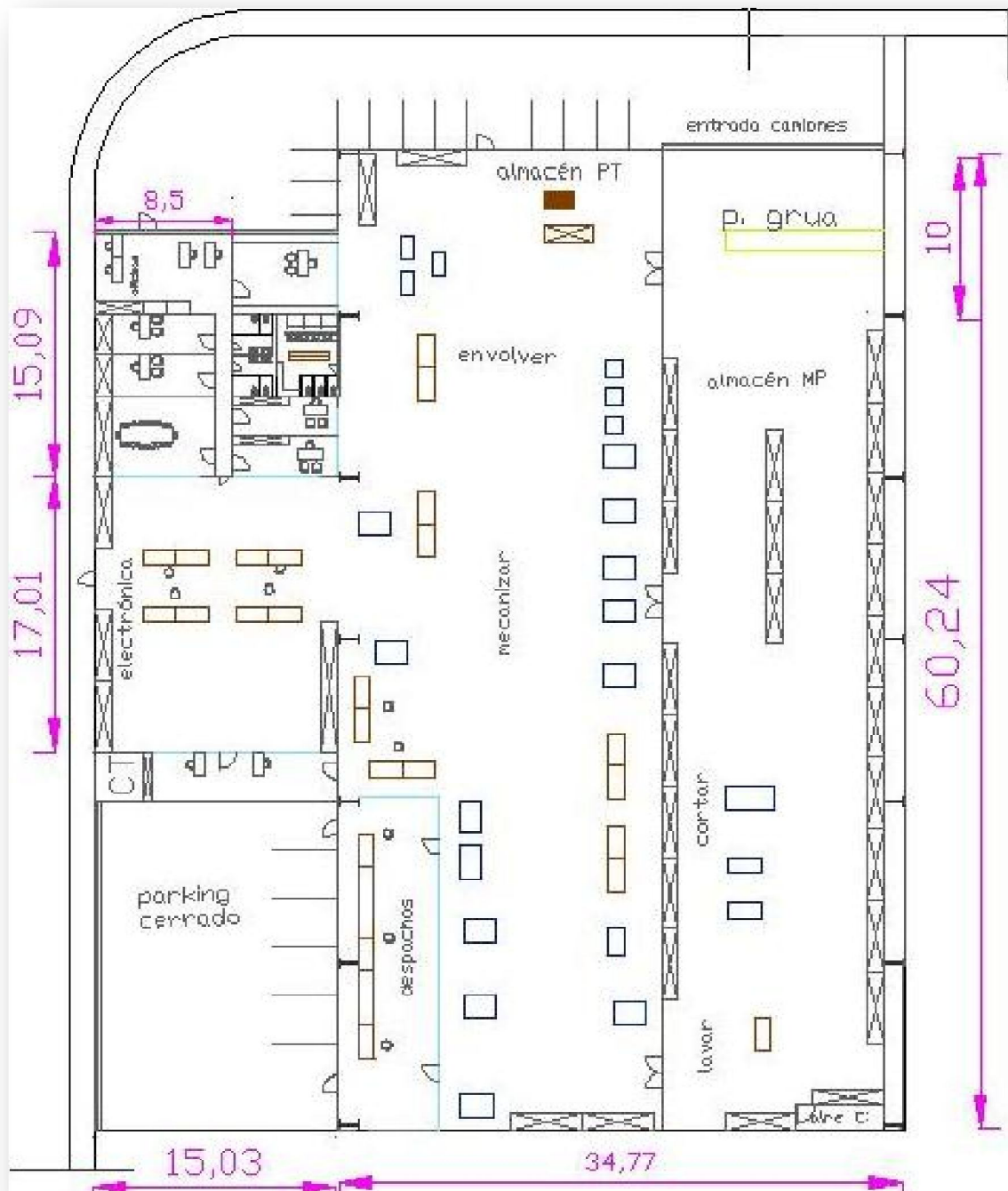


Ilustración 44: Distribución en Detalle AutoCAD
Fuente: Elaboración Propia

7. INVERSIÓN - FINANCIACIÓN DE LA PROPUESTA

7.1 Descripción de la inversión

Descripción técnico - física de los elementos que componen la inversión

Por un lado, la compra de la nave, se trata de una nave de 3.360m² en el polígono de Masía del Juez, en Torrente, por 500.000€.

Por otro lado, debemos añadir el coste de las obras en la nave para su adecuación a las necesidades de la empresa, lo que supondría un sobre coste de 30.000€.

Por último queda considerar el coste del traslado de la empresa y de toda su maquinaria. Dado que la empresa posee varias furgonetas con la capacidad suficiente para trasladar las herramientas utilizadas en la empresa (soldadoras, tornos, dobladoras, además del material de oficina...), el traslado será realizado por los trabajadores de la propia empresa.

El coste del traslado se estima de la siguiente manera:

- El tiempo necesario para el traslado, 4 días
- Sueldos de los trabajadores dedicados al traslado (coste de dejar de trabajar en su puesto)

Se estima un coste total de 6.000€.

Estimación de los parámetros de la inversión y su justificación

PAGO DE LA INVERSIÓN

De todos los pagos detallados anteriormente, el pago de la inversión resultará en un desembolso inicial de 536.000€.

DURACIÓN TEMPORAL

La duración temporal de esta inversión es de hasta 50 años (o más), pero dado que calcular los flujos de caja de una empresa dentro de 50 años es casi imposible, ya que a tan largo plazo la situación económica en la que se encontrará la empresa y el sector es impredecible, vamos a considerar una duración de 20 años.

FLUJOS DE CAJA

Para el cálculo de los flujos netos de caja, deberemos primero atender a las variaciones que se darán en los cobros, los pagos y las amortizaciones, debidas a la inversión.

Variaciones en los cobros

La demanda en 2011 de los diferentes productos ha sido de:

- ESPIRALES: 500 unidades al mes, 6.000 al año.
- BOMBA SPP: 6 al mes, 72 al año.
- CRU: 2 al mes, 24 al año.

Se sabe que el aumento de la demanda cada año es de:

- ESPIRALES: aumento de 150 uds/ anuales.
- BOMBA SPP: 8 uds/ anuales.
- CRU: 3 ud/ anual.

Hasta ahora este aumento en la demanda se ha visto muy frenado por los problemas logísticos de la empresa que se pretenden resolver con el traslado a una nave. Por lo que se calcula que el aumento anual en la demanda a partir de la inversión sería de alrededor del 15% del total actual, detalladamente por productos:

- ESPIRALES: aumento de 100 uds/ anuales.
- BOMBA SPP: 6 uds/ anuales.
- CRU: 2 uds/ anuales.

El precio por productos para el año 2013 es de:

- ESPIRALES: 40 €/ ud
- BOMBA SPP: 30.000 €/ fabricación + instalación.
- CRU: 40.000 €/ fabricación + instalación.

El precio se piensa incrementar un 1% cada año, este incremento es con motivo de la mejora continua en los productos de la empresa.

Variaciones en los pagos

La empresa actualmente se encuentra alquilada en el local en el que lleva a cabo su explotación. El pago en el alquiler en el que incurre la empresa es de 3,700 €/ mes. Por lo que este es un coste fijo que dejará de tener la empresa.

Debido al aumento esperado en la producción (alrededor del 15%) a consecuencia de la nueva capacidad de la empresa, se prevé un mayor consumo de materias primas, y a su vez de la maquinaria de trabajo de la que dispone la empresa (soldadoras, dobladoras, torno, pulidora...), por lo que la amortización será mayor y el recambio de maquinaria será más frecuente.

En el año 2012 el consumo de materiales ha sido de 800.000 €, luego se calcula que este consumo se incrementará un 10% anualmente.

También tendrá que incrementar el número de trabajadores en el taller, ya que al aumentar la producción, harán falta más trabajadores para atender estas necesidades. Además de

trabajadores que conozcan las nuevas instalaciones de las que dispone la nave, el puente grúa, para la logística de la empresa. En total, se calcula que contrataría a 2 técnicos nuevos cada año. En el año 2012 el gasto de personal ha sido de 700.000 €, y siendo el salario de un trabajador del taller de una media de 20.000 € anuales. Incrementaría en 40.000 € al año.

Con todo esto, también incrementarían anualmente un 5% los gastos de explotación normales, que este año han sido de 600.000 €, donde también se ha tenido en cuenta el efecto de la inflación.

Variación de amortizaciones

La amortización actual de la empresa es sobre el inmovilizado actual en el que no dispone de inmuebles, pero una vez adquirida la nave, las amortizaciones incrementarán considerablemente.

La amortización de la nave será constante durante los 20 años y el valor residual de la misma es del 10% del valor.

Si la nave cuesta originalmente 500.000 € y la obra en la oficina es de 30.000 €, el valor inicial es de 530.000 €, luego el valor residual es de 53.000 €. Luego cuota de amortización anual es de 23.850 €.

CÁLCULO DEL FLUJO DE CAJA

Para el cálculo de los flujos de caja he utilizado Excel, desglosando los cobros y pagos detallados anteriormente y sus variaciones.

Como se muestra en el Excel, hemos calculado los flujos de caja de las operaciones con los beneficios después de impuestos más las amortizaciones que anteriormente habían sido restadas. Ya que las amortizaciones no son pagos.

Los cobros han sido calculados a partir de las unidades (estimación) y del precio de las mismas.

Debido al tamaño de la tabla en Excel (20 años), en las páginas a continuación sólo he insertado el inicio de la tabla y el final de la tabla. La tabla entera está añadida como ANEXO II (también por partes).

	0	1	2	3	4	5
Pago de la inversión	-536.000,00 €					
Incr. K circulante						
Valor Residual						
FLUJOS DE CAPITAL						
VENTAS						
Espirales	6.100	6.200	6.300	6.400	6.500	
Bombas SPP	72	78	84	90	96	
CRU	24	26	28	30	32	
Precio por productos						
Espirales	40,00 €	40,40 €	40,80 €	41,21 €	41,62 €	
Bombas SPP	30.000,00 €	30.300,00 €	30.603,00 €	30.909,03 €	31.218,12 €	
CRU	40.000,00 €	40.400,00 €	40.804,00 €	41.212,04 €	41.624,16 €	
COBROS ORDINARIOS	3.364.000,00 €	3.664.280,00 €	3.970.229,20 €	4.281.930,96 €	4.599.469,72 €	
consumo de materiales	880.000,00 €	968.000,00 €	1.064.800,00 €	1.171.280,00 €	1.288.408,00 €	
gastos de personal	740.000,00 €	780.000,00 €	820.000,00 €	860.000,00 €	900.000,00 €	
otros pagos de fabricación	630.000,00 €	661.500,00 €	694.575,00 €	729.303,75 €	765.768,94 €	
PAGOS ORDINARIOS	2.250.000,00 €	2.409.500,00 €	2.579.375,00 €	2.760.583,75 €	2.954.176,94 €	
Cuota de amortización	23.850,00 €	23.850,00 €	23.850,00 €	23.850,00 €	23.850,00 €	
BAI	1.090.150,00 €	1.230.930,00 €	1.367.004,20 €	1.497.497,21 €	1.621.442,79 €	
Base imponible	30%	30%	30%	30%	30%	
Impuestos pagados	327.045,00 €	369.279,00 €	410.101,26 €	449.249,16 €	486.432,84 €	
BDI	763.105,00 €	861.651,00 €	956.902,94 €	1.048.248,04 €	1.135.009,95 €	
FLUJOS DE LAS OP.	786.955,00 €	885.501,00 €	980.752,94 €	1.072.098,04 €	1.158.859,95 €	
FLUJO NETO DE CAJA	-536.000,00 €	786.955,00 €	885.501,00 €	980.752,94 €	1.072.098,04 €	1.158.859,95 €

Tabla 16: Hoja de Cálculo de los Flujos de Caja de los años 1-5 de la inversión

Fuente: Elaboración Propia

	16	17	18	19	20
Pago de la inversión					
Incr. K circulante					
Valor Residual	53.000,00 €				
FLUJOS DE CAPITAL					
VENTAS					
Espirales	7.600	7.700	7.800	7.900	8.000
Bombas SPP	162	168	174	180	186
CRU	54	56	58	60	62
Precio por productos					
Espirales	46,44 €	46,90 €	47,37 €	47,85 €	48,32 €
Bombas SPP	34.829,07 €	35.177,36 €	35.529,13 €	35.884,42 €	36.243,27 €
CRU	46.438,76 €	46.903,15 €	47.372,18 €	47.845,90 €	48.324,36 €
COBROS ORDINARIOS	8.502.936,63 €	8.897.526,76 €	9.299.158,40 €	9.707.932,91 €	10.123.953,00 €
consumo de materiales	3.675.978,39 €	4.043.576,23 €	4.447.933,85 €	4.892.727,24 €	5.381.999,96 €
gastos de personal	1.340.000,00 €	1.380.000,00 €	1.420.000,00 €	1.460.000,00 €	1.500.000,00 €
otros pagos de fabricación	1.309.724,75 €	1.375.210,99 €	1.443.971,54 €	1.516.170,12 €	1.591.978,62 €
PAGOS ORDINARIOS	6.325.703,14 €	6.798.787,22 €	7.311.905,39 €	7.868.897,35 €	8.473.978,58 €
Cuota de amortización	23.850,00 €	23.850,00 €	23.850,00 €	23.850,00 €	23.850,00 €
BAI	2.153.383,49 €	2.074.889,54 €	1.963.403,00 €	1.815.185,56 €	1.626.124,42 €
Base imponible	30%	30%	30%	30%	30%
Impuestos pagados	646.015,05 €	622.466,86 €	589.020,90 €	544.555,67 €	487.837,33 €
BDI	1.507.368,44 €	1.452.422,68 €	1.374.382,10 €	1.270.629,89 €	1.138.287,10 €
FLUJOS DE LAS OP.	1.531.218,44 €	1.476.272,68 €	1.398.232,10 €	1.294.479,89 €	1.162.137,10 €
FLUJO NETO DE CAJA	1.531.218,44 €	1.476.272,68 €	1.398.232,10 €	1.294.479,89 €	1.215.137,10 €

Tabla 17: Hoja de Cálculo de los Flujos de Caja de los años 16-20 de la inversión

Fuente: Elaboración Propia

7.2 Análisis de la financiación

Situación económico - financiera de la empresa

Para analizar la situación económico-financiera de la empresa, se analiza el Balance de situación de la empresa. Como se puede ver, la empresa no tiene deudas a largo plazo, todas sus deudas son a corto plazo, pero dada la situación de la empresa, en la que dispone de una cantidad importante de efectivo y realizable, las deudas a corto plazo no parecen un problema. El Fondo de Maniobra es positivo y grande en valor, por lo que la empresa no presenta, en principio, problemas de liquidez y endeudamiento. Aunque se analizan los ratios de liquidez y endeudamiento para comprobar que la situación de la empresa es tan favorable como presenta el gráfico del balance.

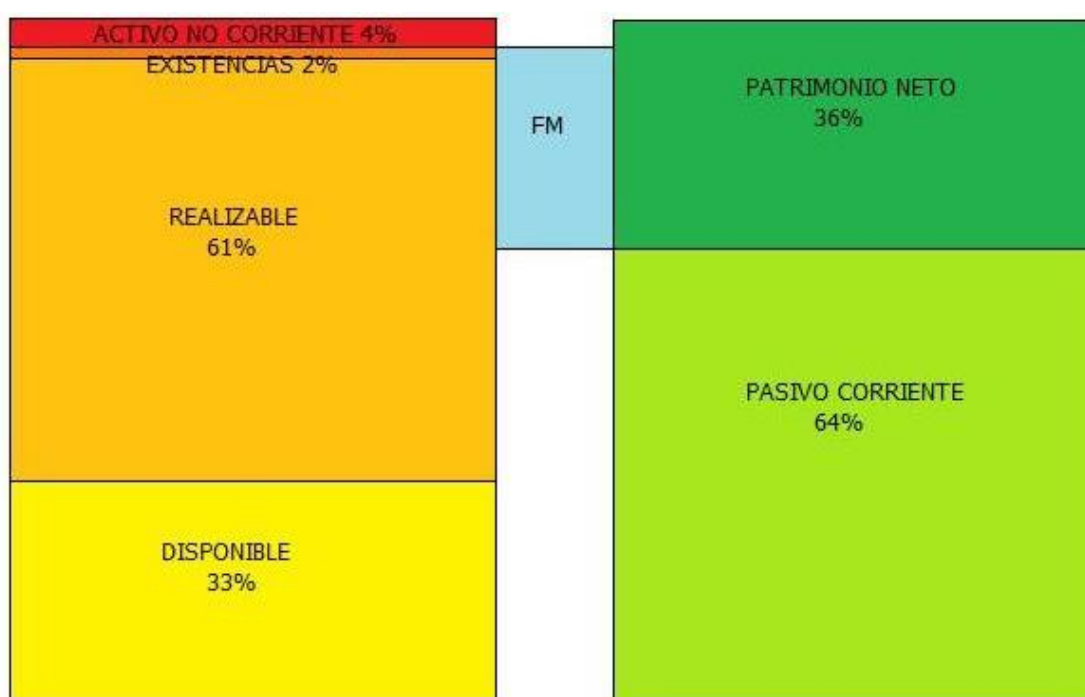


Ilustración 45: Balance de Situación 2012
Fuente: Elaboración Propia

El gráfico muestra que la empresa es una empresa más bien arriesgada ya que su patrimonio neto sólo representa el 36% del patrimonio total. Y su deuda es de muy mala calidad al tratarse de deuda a corto plazo en su totalidad. Esto no es un problema ya que esta deuda a corto plazo no es deuda con coste, es prácticamente toda de deudas con proveedores.

ENDEUDAMIENTO

$$\text{Ratio de Endeudamiento} = \frac{\text{Pasivo}}{\text{Patrimonio Neto} + \text{Pasivo}} = \frac{1.141.308,99}{1.788.675,89} = 0,638$$

El Ratio de Endeudamiento nos muestra un ligero exceso de deuda, como ya se había comentado.

$$\text{Ratio de Autonomía} = \frac{\text{Patrimonio Neto}}{\text{Pasivo}} = \frac{647.366,90}{1.141.308,99} = 0,567$$

El ratio de autonomía ratifica el exceso de deuda, ya que el Patrimonio Neto sólo representa un 36% del patrimonio total de la empresa.

$$\text{Ratio de Solvencia} = \frac{\text{Activo}}{\text{Pasivo}} = \frac{1.788.675,89}{1.141.308,99} = 1,567$$

El Ratio de Solvencia muestra que pese a que la empresa se encuentra muy endeudada, tiene los activos suficientes para hacer frente a sus deudas. Esto se ve directamente con el Fondo de Maniobra que es positivo y grande. Por lo que el exceso de deuda no es un problema.

El Ratio de Calidad de la Deuda no habría que calcularlo ya que obviamente la deuda es de mala calidad por tratarse en su totalidad de deuda a corto plazo. Pero como ya se ha explicado anteriormente, se trata de deuda sin coste, por lo que no es un problema.

Dado que dicha inversión es la adquisición de una nave industrial, y es una inversión enfocada al largo plazo (20 años), es una inversión que estabilizará la deuda, convirtiéndola en gran medida en deuda a largo plazo. Financiar a largo plazo una inversión a largo plazo sería una política de inversión- financiación bastante adecuada que además equilibraría el balance de la empresa dejando así una buena situación en la empresa.

Si se observa el Activo de la empresa, lo primero a destacar es poco peso del Activo No Corriente sobre el Activo Total. Esto se debe a que la empresa no dispone de inmuebles en su propiedad, y la maquinaria que utiliza está prácticamente amortizada del todo. La empresa también muestra unas existencias exageradamente pequeñas lo que podría significar una muy buena gestión de stocks o, dado que el balance se realiza a 31 de diciembre, que se trate de algo circunstancial. También se observa que la empresa dispone de muchos activos realizables y de disponible, lo que muestra que la situación de excesivo endeudamiento a corto plazo no supondrá un problema para hacer frente a los pagos.

LIQUIDEZ

$$\text{Ratio de Liquidez} = \frac{\text{ActivoCorriente}}{\text{PasivoCorriente}} = \frac{1.711.183,04}{1.141.308,99} = 1,499$$

La liquidez general de la empresa es la correcta, en principio, podrá hacer frente a las deudas sin problemas.

$$\text{Ratio de Tesorería} = \frac{\text{Realizable} + \text{Efectivo}}{\text{PasivoCorriente}} = \frac{1.679.493,04}{1.141.308,99} = 1,472$$

El Ratio de Tesorería muestra un exceso de liquidez, como ya habíamos observado.

$$\text{Ratio de Disponibilidad} = \frac{\text{Efectivo}}{\text{Pasivo Corriente}} = \frac{582.775,30}{1.141.308,99} = 0,511$$

La empresa tiene muchísimo efectivo, por lo que posiblemente se encuentra en una situación de pérdida de rentabilidad del efectivo, por lo que será conveniente pagar parte de la inversión con dinero en efectivo de la empresa.

Una vez adquiera la nave la situación del Activo cambiará en gran medida, así como la situación del pasivo, pero se busca encontrar el equilibrio entre activo no corriente y activo corriente, así como el equilibrio entre patrimonio neto y pasivo no corriente y pasivo corriente, de manera que los activos a largo plazo sean financiados por los pasivos a largo plazo y lo mismo con el corto plazo.

RENTABILIDAD ECONÓMICA

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{BAII}}{\text{Total Activo}} = \frac{433.466,14}{1.788.675,89} = 0,2423$$

Dado que la deuda de la empresa no tiene prácticamente coste, se considerará que la rentabilidad económica de la empresa es muy buena, ya que la productividad de sus activos es mucho mayor de lo que cuestan.

RENTABILIDAD FINANCIERA

$$\text{Apalancamiento Financiera} = \frac{\text{BAI}}{\text{BAII}} \cdot \frac{\text{Activo}}{\text{P.Netto}} = \frac{436.682,66}{433.446,14} \cdot \frac{1.788.675,89}{647.366,90} = 2,7836$$

Como muestra el apalancamiento financiero, endeudarse aumentaría la rentabilidad de la empresa. Se puede apreciar que pese a que la empresa tiene mucho Pasivo en su financiación, endeudarse más le proporcionaría más rentabilidad.

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Resultado}}{\text{Patrimonio Neto}} = \frac{332.865,94}{647.366,90} = 0,5142$$

Se puede observar pues que a la empresa le interesa endeudarse, es decir, pedir un préstamo para realizar la inversión.

Fuentes de financiación de la empresa

La empresa va a contratar un préstamo hipotecario con el Banco Popular.

Particulares > Simulador de Crédito Hipotecario

Simulador de Crédito Hipotecario

¿Cuánto puedo pedir?

¿Cuánto pagaré?

Hipoteca 1

Importe total: 420000 €

Tiempo: 15 Años

Interés 2,80: 3.75 %

Cuota mensual: 3.054€

Hipoteca 1

3.054€

Hipoteca 2

2.668€

Hipoteca 2

Importe total: 450000 €

Tiempo: 20 Años

Interés 2,80: 3.75 %

Cuota mensual: 2.668€

Ilustración 46: Simulador de Crédito Hipotecario Banco Popular
Fuente: www.bancopopular.es

La empresa se plantea dos créditos hipotecarios diferentes, como se muestra en la imagen, ya que la empresa dispone de efectivo disponible, es decir financiación sin coste, para hacer frente a una parte del pago inicial.

Como la empresa dispone de efectivo suficiente para hacer frente a parte del pago de la inversión, y este pago sería un pago sin coste (coste del capital propio, mucho menor que el de financiación ajena), la empresa plantea dos hipotecas: una de 420.000€ y otra de 450.000€.

Los créditos hipotecarios ofrecidos por el Banco Popular son ambos de cuota constante, a un tipo de interés de 3,75%, comisión de apertura 1% y gastos de estudio 0,35%. Para el préstamo de 420.000€, una duración de 15 años, y para el de 450.000€ de 20 años.

Calculados los pagos mensuales de los préstamos en Excel (una parte de cada préstamo ha sido añadida como ANEXO III), se ha podido calcular los costes TIR y TAE, que resultan bastante parecidos para ambos casos.

7.3 Análisis de la Inversión

Para realizar el análisis de la inversión, ahora sí, se va a tener en cuenta la inflación. Debido a la crisis económica, la inflación en el año 2012 ha sido bastante baja, en torno al 2,868%, pero ya que la inversión es de largo plazo, fijaremos una inflación teórica del 4% para todos los años.

Para analizar la inversión primero he calculado el payback de la inversión, es decir, el tiempo que tardará la empresa en recuperar la inversión realizada.

INVERSIÓN	PAYBACK	SUMA
1	786.955,00 €	
2	885.501,00 €	1.672.456,00 €
3	980.752,94 €	2.653.208,94 €
4	1.072.098,94 €	3.725.307,88 €
5	1.158.859,95 €	4.884.167,83 €
6	1.240.292,42 €	6.124.460,25 €

Tabla 18: Payback de la inversión
Fuente: Elaboración Propia

A mediados del 5º año la empresa recupera la inversión.

Cálculo del VAN

$$\begin{aligned}
 \text{VAN} &= -K + \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1+r)^i (1+g)} \\
 \text{VAN} &= -420000 + \frac{786955}{(1+0,0375) \cdot (1+0,04)} + \dots + \frac{1245581,44}{(1+0,0375)^{20} \cdot (1+0,04)} = 11.865.921,90
 \end{aligned}$$

La tasa de actualización es de 3,75%, el coste de la financiación.

La inflación es del 4%. El cálculo de la tasa se hace:

$$\text{Tasa} = (1 + \text{coste K real}) \cdot (1 + \text{inflación}) - 1$$

El VAN es positivo y de gran cuantía, por lo que la inversión es muy rentable.

Cálculo del TIR

$$\text{TIR} = \lambda \quad K = \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{(1+\lambda)^i}$$

Calculando el TIR con la ayuda de Excel, la tasa sale de 158,23%, lógicamente, esta tasa es mayor que el coste del capital r , por lo que se acepta la inversión.

Comentarios

En primer lugar, comentar que el TIR calculado ha sido una tasa exageradamente alta, esto seguramente se deba a que los Flujos de Caja han sido una estimación a 20 años de continuo crecimiento y han resultado exagerados e irreales.

Lo mismo ocurre al calcular el VAN que da una cifra demasiado grande por lo que la inversión es enormemente rentable, y pese a que sí se considera que lo es, esta cantidad es exagerada.

Aunque seguramente las expectativas de futuro de la empresa no sean tan beneficiosas como se ha calculado en este trabajo, la inversión parece favorable desde muchos puntos de vista.

De los dos préstamos planteados, en opinión del autor del presente TFC, la empresa debería escoger el préstamo de 420.000 € y 15 años (pese a que tiene un coste ligeramente mayor, casi inapreciable), ya que considero que la empresa debería aprovechar el hecho de que dispone de efectivo suficiente para hacer frente a un pago en efectivo inicial de 116.000 €. De esta manera aumentaría su rentabilidad, ya que actualmente existe pérdida en la rentabilidad, y además, crearía una deuda de menos cuantía.

Con una deuda a 15 años la empresa adquiriría un equilibrio entre sus activos y sus deudas a largo plazo y a su vez, equilibrio, en sus activos y deudas a corto plazo. Así la empresa alcanzaría una política adecuada de inversión financiación.

Además, como ya he comentado, la empresa se encuentra en situación de apalancamiento financiero, por lo que parece claro que le interesa endeudarse.

Por todo esto, y los problemas que presenta la empresa por la situación actual, parece lógico que interesa realizar la inversión.

8. CONCLUSIONES

A continuación se hará una breve descripción de las conclusiones a las que se ha llegado a lo largo de este trabajo.

En primer lugar, a pesar de la maña situación que vive la economía del país, la empresa es capaz de mantener su actividad, incluso de aumentar su capacidad productiva y número de instalaciones. Se debe tener en cuenta que las instalaciones proporcionadas por Baviera suponen una fuerte inversión para el cliente que a su vez le reportarán disminución en los costes energéticos gracias a la mejora en la eficiencia en el sistema productivo con recuperación de condensados. Se puede pensar, que el ahorro en el coste energético es el motivo que ha provocado el incremento en la demanda, especialmente en tiempos en el que el coste del petróleo se encuentra en niveles altísimos.

En cuanto a la competencia en el sector, se ha identificado en el presente trabajo una competencia directa muy fuerte con la empresa italiana Fomat, y otros grupos que representan competencia menos directa. Por lo que la competencia más directa es una empresa de las mismas condiciones que Baviera en cuanto a tamaño y experiencia. Baviera deberá intentar mantener su posición en el mercado y conseguir nuevos clientes, reforzando su experiencia en el mercado e instaurándose como número uno de experto en vapor.

El producto que ofrece Baviera es de buena calidad, y de gran servicio para sus clientes. Baviera debe esforzarse en seguir mejorando la calidad en su producto y mantener su alto nivel de servicio a sus clientes. Además de innovar con productos nuevos, ya que no se debe olvidar que es un mercado cambiante y siempre debe estar buscando soluciones nuevas y mejoradas para la industria.

La nueva ubicación de la fábrica permitirá a Baviera obtener el crecimiento que necesita para poder abastecer a sus clientes y mejorar la velocidad de entrega actual, para así mejorar en su servicio. Además solucionará los problemas actuales de localización ya que al encontrarse en un polígono industrial contará con todas las instalaciones necesarias de acceso a camiones y evitará el problema de mantener una industria del sector del metal, considerada peligrosa, dentro de una población, con los riesgos que ello conlleva.

La nueva distribución de la nave permitirá a Baviera una fabricación más eficiente y menor desplazamiento de materiales innecesarios. Mejorará el sistema productivo de la empresa y le proporcionará la distribución más lógica para sus procesos. Además cumple con todas las normativas de higiene y seguridad actuales por lo que los trabajadores disfrutarán de un lugar sano y agradable de trabajo.

La financiación del proyecto de compra de la nave es muy conveniente para la empresa ya que equilibrará el balance actual de la empresa. Además, podrá financiarse la inversión sin problema y la previsión de devolución de deuda es positiva. La empresa no tendrá problemas

para obtener financiación del banco ya que es una empresa solvente con altos beneficios en los últimos años que además nunca ha tenido problemas de solvencia. Es un buen cliente y los bancos estarán dispuestos a ofrecerle un préstamo con una financiación razonable.

Por último, puede destacarse que ante la situación de crisis actual la empresa cuenta con una amplia oferta de naves en venta perfectamente equipadas y a precios asequibles para las empresas todavía en funcionamiento. Esto se debe a la fuerte recesión en la economía que ha provocado el cierre de muchas empresas, dejando así muchas naves vacías. Esto ha bajado los precios de las naves que habían llegado a niveles exageradamente altos, imponiendo precios razonables y competitivos.

BIBLIOGRAFÍA

Libros y publicaciones

Johnson, Gerry; Kevan Scholes; Richard Whittington (2009). *Exploring Corporate Strategy: Text & Cases*. Harlow: Financial Times Prentice Hall.

Cristina Santamaria (2009). "Distribución En Planta. Systematic Layout Planning." *Distribución En Planta*. Ed. Departamento De Ingeniería De La Construcción Y Proyectos De Ingeniería Civil. Universidad Politécnica De Valencia, Licenciado En Administración Y Dirección De Empresas, Valencia, España.

José Antonio Diego-Más (2006). Optimización De La Distribución En Planta De Instalaciones Industriales Mediante Algoritmos Genéticos. Aportación Al Control De La Geometría De Las Actividades. Universidad Politécnica De Valencia, Valencia, España.

Ministerio De Hacienda Y Administraciones Públicas (2012). *Plan Presupuestario 2013-2014*. Madrid, España.

Rafael Domenech BBVA (2012). *Perspectivas Económicas Internacionales Y De España*. Jornada De Pensiones 2012, Madrid, España.

Eloisa Ortega; Juan Peñalosa; Banco de España (2012). *THE SPANISH ECONOMIC CRISIS: KEY FACTORS AND GROWTH CHALLENGES IN THE EURO AREA*. Madrid, España.

Ministerio De Medioambiente (2007). *Estrategia Española De Desarrollo Sostenible*. Madrid, España.

Gobierno De España (2012). *Estrategia Española De Política Económica*. Balance Y Reformas Estructurales. Madrid, España.

Ministerio De Economía Y Competitividad (2013). *Estrategia Española De Ciencia Y De Tecnología Y De La Innovación*. Madrid, España.

World Economic Forum: Professor Klaus Schwab; Professor Xavier Sala-i-Martin, Columbia University (2012). *The Global Competitiveness Report 2012–2013*. Ginebra, Suiza.

FEFCO Corrugated Packaging (2012). *Annual Statistics 2011*. European Federation of Corrugated Board Manufacturers. Bélgica.

Internet

<http://www.rbaviera.com/home/> Web oficial de la empresa Roberto Baviera Chiner S.L. (17/09/2012)

http://enersolflomar.com/ef/P_E_E_Case_studies_Smurfit_kappa.html (20/09/2012)

<http://www.ukpowerandprocess.co.uk/> (20/09/2012)

http://www.fefco.org/sites/default/files/documents/Fefco_AnnualEvaluation_2011.pdf (25/09/2012)

<http://www.fefco.org/about-feeco/what-feeco> (10/10/2012)

<http://www.smurfitkappa.com/vHome/es/AboutUs/WhereWeAre/Paginas/Default.aspx> (10/10/2012)

<http://www.elmundo.es/elmundo/2012/graficos/mar/s5/presupuestos.html> (15/10/2012)

<http://www.nytimes.com/2012/09/27/business/global/for-rajoy-pressure-from-within-and-without.html?partner=rss&emc=rss> (26/09/2012)

<http://www.vozpopuli.com/economia/18178-el-paro-registrado-suben-en-74-296-personas-en-noviembre-y-suma-4-9-millones> (04/12/2012)

<http://www.vozpopuli.com/nacional/18167-espana-es-el-tercer-pais-del-mundo-con-las-pensiones-publicas-mas-altas-pero-cuyo-sistema-privado-esta-por-debajo-de-eslovaquia> (05/12/2012)

<http://www.vozpopuli.com/economia/18164-moncloa-trabajo-y-hacienda-cocinaron-la-decision-sobre-las-pensiones-a-espalda-de-luis-de-guindos> (04/12/2012)

<http://www.eleconomista.es/interstitial/volver/pnov12/economia/noticias/4445994/12/12/El-Fondo-de-Reserva-se-esfumara-en-dos-anos-si-no-se-toman-medidas-segun-los-expertos.html> (04/12/12)

<http://www.vozpopuli.com/economia/18146-la-crisis-aumenta-en-dos-millones-el-numero-de-personas-en-riesgo-de-pobreza-o-exclusion-social-en-espana> (04/12/2012)

<http://www.vozpopuli.com/economia/19547-economia-cree-que-el-pib-caera-5-decimas-en-el-primer-trimestre-3-en-el-segundo-0-en-el-tercero-y-que-crezca-en-el-cuarto> (08/01/0/2013)

http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.7eeac5cd345b4f34f09dfd1001432ea0/?vgnnextoid=49c1a9d3a268c310VgnVCM1000001d04140aRCRD&lang_chosen=gl Web de la secretaría del Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación. (20/05/2013)

<http://icono.fecyt.es/Paginas/home.aspx> (22/05/2013)

<http://convenios.juridicas.com/convenios/industria-metal-valencia-2007-2011.html>
(24/06/2013)

http://www.empleo.gob.es/es/Guia/texto/guia_10/contenidos/guia_10_25_0.htm
(26/06/2013)

<http://www.gruppofomat.com/> (27/05/2013)

<http://www.jlj-group.co.uk/engineering-services/condensate-recovery-systems/> (27/05/2013)

<http://www.spiraxsarco.com/> (28/05/2013)

<http://www.tlv.com/global/LA/> (28/05/2013)

http://www.caliqua-bormann.de/index.php/High-pressure_steam.html (29/05/2013)

<http://www.lang-hafner.de/> (28/05/2013)

<http://www.bhs-world.com/> (29/05/2013)

<http://www.sticklesteam.com/> (29/05/2013)

<http://www.donahuesteam.com/> (29/05/2013)

Anexo I: Artículo Smurfit Kappa sobre los sistemas de vapor Baviera.

SMURFIT KAPPA ACHIEVES HUGE SAVINGS

Steam is used across a vast range of manufacturing processes, and the production of steam consumes a great deal of energy.

Traditionally, steam is simply released into the atmosphere once it has been used, together with its precious heat energy. However, with the inexorable rise in energy costs and with water's migration from a cheap, disposable commodity to an increasingly expensive resource, this waste is becoming less and less acceptable.

Smurfit Kappa UK (SKG) is one of the country's leading manufacturers of corrugated packaging, and also operates a successful recycling division complete with paper mills. Their plant at Norwich produces packaging and specialises in high quality 'microfluted' cardboard used for retail and marketing display purposes. The company has a clear environmental policy, and one of the stated aims is to 'make efficient use of energy and convert wastes to energy whenever possible'. It is with this background in mind that the Enersol Corporation proposed a solution.

The steam production process means that condensate at high temperature is returned

to the boiler 'make-up' tank and the greater part of the heat energy contained is simply wasted by being released into the atmosphere. The energy taken to heat the water, together with the chemical treatments applied to ensure the water is suitable for production purposes is similarly wasted.

Enersol proposed a Condensate Recovery Unit (CRU) which interrupts this waste process by capturing the condensate and pumping it back into the boiler, thereby feeding the boiler with clean, treated hot water that requires less energy to bring it to process-operational temperatures. On start-up, the system is automatically bypassed until a set point is reached. This is identified by a temperature and pressure sensor in the system, which returns the condensate once the return temperature reaches the set point of 130°C. The specially designed KSB pump has a mechanical seal which is cooled both by passing water over it and with airflow from the pump motor. This means that the mechanical seal operates at between 60 & 70°C even though the pump is operating with water temperatures of 180°C.

Where temperature or pressure control is required, steam pumps are utilised. These have no moving parts



and are controlled by level sensors. The outputs are monitored via a panel which clearly shows the operation of the pumping system. As with the CRU, the steam pumps are bypassed until the pre-set operational pressure is reached.

The system has been developed by Baviera of Spain, and the consultancy and project management was conducted by Enersol Flomar, the Enersol Corporation's steam systems division based in Fleckney, near Leicester. Enersol Flomar are Baviera's exclusive representatives for the UK and Ireland. Installation was carried out over two weekends with one week of normal running between.

There was no loss of production. After two months of operation, the system achieved outstanding savings with an energy (natural gas) saving of 22%, and a 74% saving in water.

On similar continued performance, the investment will be returned in significantly less than a year. This success has led to more plants placing orders to reduce operating costs.

SKG Engineering Manager David Wilde stated that he is 'delighted' with the total project and has not had to touch the system since the day it was commissioned.

A short video interview with David Wilde can be seen at www.enersolcorp.com/skg.wmv



Anexo II: Hoja de Cálculo de los Flujos de Caja de la inversión en 20 años

	0	1	2	3	4	5
Pago de la inversión	-536.000,00 €					
Incr. K circulante						
Valor Residual						
FLUJOS DE CAPITAL						
VENTAS						
Espirales	6.100	6.200	6.300	6.400	6.500	
Bombas SPP	72	78	84	90	96	
CRU	24	26	28	30	32	
Precio por productos						
Espirales	40,00 €	40,40 €	40,80 €	41,21 €	41,62 €	
Bombas SPP	30.000,00 €	30.300,00 €	30.603,00 €	30.909,03 €	31.218,12 €	
CRU	40.000,00 €	40.400,00 €	40.804,00 €	41.212,04 €	41.624,16 €	
COBROS ORDINARIOS	3.364.000,00 €	3.664.280,00 €	3.970.229,20 €	4.281.930,96 €	4.599.469,72 €	
consumo de materiales	880.000,00 €	968.000,00 €	1.064.800,00 €	1.171.280,00 €	1.288.408,00 €	
gastos de personal	740.000,00 €	780.000,00 €	820.000,00 €	860.000,00 €	900.000,00 €	
otros pagos de fabricación	630.000,00 €	661.500,00 €	694.575,00 €	729.303,75 €	765.768,94 €	
PAGOS ORDINARIOS	2.250.000,00 €	2.409.500,00 €	2.579.375,00 €	2.760.583,75 €	2.954.176,94 €	
Cuota de amortización	23.850,00 €	23.850,00 €	23.850,00 €	23.850,00 €	23.850,00 €	
BAI	1.090.150,00 €	1.230.930,00 €	1.367.004,20 €	1.497.497,21 €	1.621.442,79 €	
Base imponible	30%	30%	30%	30%	30%	
Impuestos pagados	327.045,00 €	369.279,00 €	410.101,26 €	449.249,16 €	486.432,84 €	
BDI	763.105,00 €	861.651,00 €	956.902,94 €	1.048.248,04 €	1.135.009,95 €	
FLUJOS DE LAS OP.	786.955,00 €	885.501,00 €	980.752,94 €	1.072.098,04 €	1.158.859,95 €	
FLUJO NETO DE CAJA	-536.000,00 €	786.955,00 €	885.501,00 €	980.752,94 €	1.072.098,04 €	1.158.859,95 €

	6	7	8	9	10
Pago de la inversión					
Incr. K circulante					
Valor Residual					
FLUJOS DE CAPITAL					
VENTAS					
Espirales	6.600	6.700	6.800	6.900	7.000
Bombas SPP	102	108	114	120	126
CRU	34	36	38	40	42
Precio por productos					
Espirales	42,04 €	42,46 €	42,89 €	43,31 €	43,75 €
Bombas SPP	31.530,30 €	31.845,60 €	32.164,06 €	32.485,70 €	32.810,56 €
CRU	42.040,40 €	42.460,81 €	42.885,41 €	43.314,27 €	43.747,41 €
COBROS ORDINARIOS	4.922.931,07 €	5.252.401,71 €	5.587.969,46 €	5.929.723,32 €	6.277.753,47 €
consumo de materiales	1.417.248,80 €	1.558.973,68 €	1.714.871,05 €	1.886.358,15 €	2.074.993,97 €
gastos de personal	940.000,00 €	980.000,00 €	1.020.000,00 €	1.060.000,00 €	1.100.000,00 €
otros pagos de fabricación	804.057,38 €	844.260,25 €	886.473,27 €	930.796,93 €	977.336,78 €
PAGOS ORDINARIOS	3.161.306,18 €	3.383.233,93 €	3.621.344,31 €	3.877.155,08 €	4.152.330,74 €
Cuota de amortización	23.850,00 €	23.850,00 €	23.850,00 €	23.850,00 €	23.850,00 €
BAI	1.737.774,89 €	1.845.317,77 €	1.942.775,14 €	2.028.718,24 €	2.101.572,72 €
Base imponible	30%	30%	30%	30%	30%
Impustos pagados	521.332,47 €	553.595,33 €	582.832,54 €	608.615,47 €	630.471,82 €
BDI	1.216.442,42 €	1.291.722,44 €	1.359.942,60 €	1.420.102,77 €	1.471.100,90 €
FLUJOS DE LAS OP.	1.240.292,42 €	1.315.572,44 €	1.383.792,60 €	1.443.952,77 €	1.494.950,90 €
FLUJO NETO DE CAJA	1.240.292,42 €	1.315.572,44 €	1.383.792,60 €	1.443.952,77 €	1.494.950,90 €

	11	12	13	14	15
Pago de la inversión					
Incr. K circulante					
Valor Residual					
FLUJOS DE CAPITAL					
VENTAS					
Espirales	7.100	7.200	7.300	7.400	7.500
Bombas SPP	132	138	144	150	156
CRU	44	46	48	50	52
Precio por productos					
Espirales	44,18 €	44,63 €	45,07 €	45,52 €	45,98 €
Bombas SPP	33.138,66 €	33.470,05 €	33.804,75 €	34.142,80 €	34.484,23 €
CRU	44.184,89 €	44.626,73 €	45.073,00 €	45.523,73 €	45.978,97 €
COBROS ORDINARIOS	6.632.151,24 €	6.993.009,20 €	7.360.421,10 €	7.734.481,93 €	8.115.287,95 €
consumo de materiales	2.282.493,36 €	2.510.742,70 €	2.761.816,97 €	3.037.998,67 €	3.341.798,54 €
gastos de personal	1.140.000,00 €	1.180.000,00 €	1.220.000,00 €	1.260.000,00 €	1.300.000,00 €
otros pagos de fabricación	1.026.203,61 €	1.077.513,80 €	1.131.389,49 €	1.187.958,96 €	1.247.356,91 €
PAGOS ORDINARIOS	4.448.696,98 €	4.768.256,50 €	5.113.206,46 €	5.485.957,63 €	5.889.155,44 €
Cuota de amortización	23.850,00 €	23.850,00 €	23.850,00 €	23.850,00 €	23.850,00 €
BAI	2.159.604,26 €	2.200.902,70 €	2.223.364,64 €	2.224.674,31 €	2.202.282,50 €
Base imponible	30%	30%	30%	30%	30%
Impustos pagados	647.881,28 €	660.270,81 €	667.009,39 €	667.402,29 €	660.684,75 €
BDI	1.511.722,98 €	1.540.631,89 €	1.556.355,25 €	1.557.272,01 €	1.541.597,75 €
FLUJOS DE LAS OP.	1.535.572,98 €	1.564.481,89 €	1.580.205,25 €	1.581.122,01 €	1.565.447,75 €
FLUJO NETO DE CAJA	1.535.572,98 €	1.564.481,89 €	1.580.205,25 €	1.581.122,01 €	1.565.447,75 €

	16	17	18	19	20
Pago de la inversión	53.000,00 €				
Incr. K circulante					
Valor Residual					
FLUJOS DE CAPITAL					
VENTAS					
Espirales	7.600	7.700	7.800	7.900	8.000
Bombas SPP	162	168	174	180	186
CRU	54	56	58	60	62
Precio por productos					
Espirales	46,44 €	46,90 €	47,37 €	47,85 €	48,32 €
Bombas SPP	34.829,07 €	35.177,36 €	35.529,13 €	35.884,42 €	36.243,27 €
CRU	46.438,76 €	46.903,15 €	47.372,18 €	47.845,90 €	48.324,36 €
COBROS ORDINARIOS	8.502.936,63 €	8.897.526,76 €	9.299.158,40 €	9.707.932,91 €	10.123.953,00 €
consumo de materiales	3.675.978,39 €	4.043.576,23 €	4.447.933,85 €	4.892.727,24 €	5.381.999,96 €
gastos de personal	1.340.000,00 €	1.380.000,00 €	1.420.000,00 €	1.460.000,00 €	1.500.000,00 €
otros pagos de fabricación	1.309.724,75 €	1.375.210,99 €	1.443.971,54 €	1.516.170,12 €	1.591.978,62 €
PAGOS ORDINARIOS	6.325.703,14 €	6.798.787,22 €	7.311.905,39 €	7.868.897,35 €	8.473.978,58 €
Cuota de amortización	23.850,00 €	23.850,00 €	23.850,00 €	23.850,00 €	23.850,00 €
BAI	2.153.383,49 €	2.074.889,54 €	1.963.403,00 €	1.815.185,56 €	1.626.124,42 €
Base imponible	30%	30%	30%	30%	30%
Impustos pagados	646.015,05 €	622.466,86 €	589.020,90 €	544.555,67 €	487.837,33 €
BDI	1.507.368,44 €	1.452.422,68 €	1.374.382,10 €	1.270.629,89 €	1.138.287,10 €
FLUJOS DE LAS OP.	1.531.218,44 €	1.476.272,68 €	1.398.232,10 €	1.294.479,89 €	1.162.137,10 €
FLUJO NETO DE CAJA	1.531.218,44 €	1.476.272,68 €	1.398.232,10 €	1.294.479,89 €	1.215.137,10 €

Anexo III: Pagos mensuales de los préstamos bancario

Préstamo 1

capital prestado	420.000,00 €
ineterés anual	3,75%
ineterés efectivo	0,003125
comisión de apertura	1%
gastos de estudio	0,35%
nº de cuotas por año	12
nº de años	15
nº de periodos	180
percepción neta	414.330,00 €

TIR	Coste Mensual	0,3291%
TAE	Coste Anual	0,04022084

Periodo	Cta. mensual	Cta. intereses	Cta. Amort. Dev. Capital	Deuda extinguida	Deuda pendiente	Flujos Caja
0					420.000,00 €	- 414.330,00 €
1	3.054,33 €	1.312,50 €	1.741,83 €	1.741,83 €	418.258,17 €	3.054,33 €
2	3.054,33 €	1.307,06 €	1.747,28 €	3.489,11 €	414.769,05 €	3.054,33 €
3	3.054,33 €	1.301,60 €	1.752,74 €	5.241,85 €	409.527,20 €	3.054,33 €
4	3.054,33 €	1.296,12 €	1.758,22 €	7.000,06 €	402.527,14 €	3.054,33 €
5	3.054,33 €	1.290,62 €	1.763,71 €	8.763,77 €	393.763,37 €	3.054,33 €
6	3.054,33 €	1.285,11 €	1.769,22 €	10.533,00 €	383.230,37 €	3.054,33 €
7	3.054,33 €	1.279,58 €	1.774,75 €	12.307,74 €	370.922,63 €	3.054,33 €
8	3.054,33 €	1.274,04 €	1.780,30 €	14.088,04 €	356.834,59 €	3.054,33 €
9	3.054,33 €	1.268,47 €	1.785,86 €	15.873,90 €	340.960,68 €	3.054,33 €
10	3.054,33 €	1.262,89 €	1.791,44 €	17.665,34 €	323.295,34 €	3.054,33 €
11	3.054,33 €	1.257,30 €	1.797,04 €	19.462,38 €	303.832,97 €	3.054,33 €
12	3.054,33 €	1.251,68 €	1.802,65 €	21.265,03 €	282.567,93 €	3.054,33 €
13	3.054,33 €	1.246,05 €	1.808,29 €	23.073,32 €	259.494,61 €	3.054,33 €
14	3.054,33 €	1.240,40 €	1.813,94 €	24.887,26 €	234.607,35 €	3.054,33 €

Préstamo 2

capital prestado	450.000,00 €
ineterés anual	3,75%
ineterés efectivo	0,003125
comisión de apertura	1%
gastos de estudio	0,35%
nº de cuotas por año	12
nº de años	20
nº de periodos	240
percepción neta	443.925,00 €

TIR	coste mensual	0,32544%
TAE	coste anual	0,039759642

Periodo	Cta. mensual	Cta. intereses	Cta. Amort. Dev. Capital	Deuda extinguida	Deuda pendiente	Flujos Caja
0					450.000,00 €	- 443.925,00 €
1	2.668,00 €	1.406,25 €	1.261,75 €	1.261,75 €	448.738,25 €	2.668,00 €
2	2.668,00 €	1.402,31 €	1.265,69 €	2.527,44 €	446.210,81 €	2.668,00 €
3	2.668,00 €	1.398,35 €	1.269,65 €	3.797,08 €	442.413,73 €	2.668,00 €
4	2.668,00 €	1.394,38 €	1.273,61 €	5.070,70 €	437.343,03 €	2.668,00 €
5	2.668,00 €	1.390,40 €	1.277,59 €	6.348,29 €	430.994,74 €	2.668,00 €
6	2.668,00 €	1.386,41 €	1.281,59 €	7.629,88 €	423.364,87 €	2.668,00 €
7	2.668,00 €	1.382,41 €	1.285,59 €	8.915,47 €	414.449,40 €	2.668,00 €
8	2.668,00 €	1.378,39 €	1.289,61 €	10.205,07 €	404.244,33 €	2.668,00 €
9	2.668,00 €	1.374,36 €	1.293,64 €	11.498,71 €	392.745,61 €	2.668,00 €
10	2.668,00 €	1.370,32 €	1.297,68 €	12.796,39 €	379.949,22 €	2.668,00 €
11	2.668,00 €	1.366,26 €	1.301,74 €	14.098,13 €	365.851,09 €	2.668,00 €
12	2.668,00 €	1.362,19 €	1.305,80 €	15.403,93 €	350.447,15 €	2.668,00 €
13	2.668,00 €	1.358,11 €	1.309,88 €	16.713,82 €	333.733,34 €	2.668,00 €
14	2.668,00 €	1.354,02 €	1.313,98 €	18.027,80 €	315.705,54 €	2.668,00 €